

**IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO PARA MEJORAR LA  
COMPETENCIA EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS, EN UN CONTEXTO BILINGÜE.**

**AUTORAS**

**YOLENIS MARÍA CASTRO ROJANO  
ALBA CECILIA GUTIERREZ AHUMADA**



**UNIVERSIDAD DEL NORTE  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
BARRANQUILLA - ATLANTICO  
2017**

**IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO PARA MEJORAR LA  
COMPETENCIA EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS, EN UN CONTEXTO BILINGÜE.**

**AUTORAS**

**YOLENIS MARÍA CASTRO ROJANO  
ALBA CECILIA GUTIERREZ AHUMADA**

**Trabajo de grado como requisito para optar el título de Magister en Educación**

**Directora: Judith Elena Arteta Vargas**



**UNIVERSIDAD DEL NORTE  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
BARRANQUILLA - ATLANTICO  
2017**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

Presidente Jurado

---

Jurado

Barranquilla, junio de 2017

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por permitirme vivir esta experiencia académica.

A la MSc., Matilde Camargo Rodríguez, por la postulación realizada y que me permitió realizar esta maestría para crecer académicamente y fortalecer mi práctica docente.

A los compañeros docentes, coordinadoras, por el respaldo y la disposición en los momentos que fueron requeridos, también de forma especial a los estudiantes a mi cargo, a los padres de familia que durante estos dos años toleraron las ausencias mientras estuve realizando esta maestría.

A mi colega Janet Manjarres, conocerte en el desarrollo de esta maestría, me permitió exigirme más de lo que esperaba, siempre confiaste en lo que podía dar, a pesar del cansancio y los desvelos. Mi admiración por enseñarme en cada momento.

A mis estimadas y queridas amigas Marge y Mavis, por su presencia virtual constante, su respaldo incondicional y los abrazos que necesité para seguir.

A la Mg. Yalov Villadiego, porque fuiste luz y orientación fundamental para organizar muchas ideas sueltas.

Al grupo de docentes de la Universidad del Norte, que dejaron huellas significativas en mí, durante cada semestre y que tendré presente en el ejercicio diario de mi profesión.

A quienes de forma desinteresada estuvieron conmigo, atentos a escuchar cada suceso en relación a este aprendizaje, entre ellos mis amigos cercanos y a los que en la distancia se comunicaron en los momentos precisos.

*Yolenis Castro Rojano.*

## **DEDICATORIA**

Recientemente leí una frase de P. Coelho: “cada momento en la vida es un acto de fe”, y pienso que, con Dios de la mano y el respaldo familiar se pueden muchas cosas, y yo quiero dedicar este logro académico a ellos, mi familia, porque a pesar del sacrificio de mi tiempo para ellos, en un acto de fe, confiaron en mí.

A mis padres, sobrinos, primos, hermanos, porque siempre se alegraron por mí y las satisfacciones, que les transmití en este proceso de aprendizaje.

Pero también, a la memoria de mi tío Leopoldo, porque en vida y con acciones nos enseñó, que lo mejor se puede conseguir educándonos, que no debemos desfallecer y que llenos de conocimiento labramos caminos de satisfacción y felicidad, superando las adversidades que la vida nos presenta.

Una dedicatoria especial a mis dos madres “Rosa e Inmaculada” porque sin la persistencia de la palabra no habría sido posible continuar, aun cuando, en más de una ocasión me vieron llegar agotada, no dejaron de darme ánimos. Mami Macu en medio de la dificultad de tu salud, fuiste mi referente para llegar y hoy decirte que esto también es por ti.

*Yolenis Castro Rojano.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por ser mi fortaleza en este recorrido.

A mi familia por su apoyo incondicional en mi proceso de cualificación y por ser mi soporte en cada momento de mi vida.

A mis estudiantes, razón de ser de mí labor. Por permitirme sembrar en ellos semillas de conocimiento y de superación personal que con el tiempo sé que darán los más hermosos frutos en cada una de sus vidas.

A mis compañeras de tesis Yolenis y Janeth por su empeño y dedicación, por su apoyo y orientación en cada etapa de este proyecto.

Al Ministerio de Educación Nacional por esta oportunidad de cualificación que nos ha brindado para mejorar nuestra labor docente.

*Alba Gutiérrez Ahumada*

## **DEDICATORIA**

Esta tesis la dedico a mi madre, Rosalba Ferrer, mi ejemplo de vida; a mis hermanas Anabell y Aida quienes siempre me han apoyado en cada uno de mis proyectos, me han motivado a luchar por mis metas y a superarme cada día. Han sido y serán mi refugio, mi guía y respaldo.

A mis amigos actuales y pasados quienes de manera desinteresada me han brindado su mano en los momentos de flaqueza, porque han jugado un papel importante en mi vida; porque me han dado una voz de aliento, aún en silencio, porque sin decirme nada sé que están ahí apoyándome y también por haber compartido sus conocimientos conmigo para enriquecerme como persona.

Gracias Dios, por poner en mi camino personas tan especiales.

*Alba Gutiérrez Ahumada*

## Tabla de contenido.

1	INTRODUCCIÓN.....	12
2	AUTOBIOGRAFÍAS .....	13
3	AUTODIAGNÓSTICO DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
4	JUSTIFICACION.....	24
5	OBJETIVOS.....	26
5.1	Objetivo general. ....	26
5.2	Objetivos específicos.....	26
6	MARCO TEÓRICO .....	27
6.1	Marco legal.....	27
6.2	Marco conceptual. ....	28
6.2.1	Competencia científica.....	28
6.3	Competencias científicas y el uso de la segunda lengua, en las prácticas de laboratorio. 31	
6.3.1	Prácticas de laboratorio.....	32
6.3.2	Constructivismo y aprendizaje significativo.....	34
6.3.3	Proyecto Institucional It`s English Time .....	35
6.3.4	Enfoques Metodológicos bilingüe. ....	36
6.4	Las narrativas y su papel en el trabajo experimental. ....	40
7	PROPUESTA DE INNOVACIÓN .....	42
7.1	Innovación para Primaria .....	42
7.1.1	Contexto de aplicación:.....	42
7.1.2	Planeación de la innovación.....	43
7.1.3	Evidencias de la aplicación parcial o total de la propuesta de innovación. ....	46
7.1.4	Resultados. ....	47



7.2	Propuesta de innovación para Secundaria.....	51
7.2.1	Contexto de Aplicación.....	51
7.2.2	Planeación de la innovación.....	52
7.2.3	Evidencias de la Aplicación parcial o total de la propuesta de innovación. ....	55
7.2.4	Resultados.....	56
8	REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA REALIZADA .....	62
9	CONCLUSIONES.....	64
10	RECOMENDACIONES.....	66
	BIBLIOGRAFÍA .....	67
	ANEXOS .....	74
	ANEXO 1. Mapa mental. Conceptos a tener en cuenta. Sobre la materia y sus estados. Grado 2A.....	75
	ANEXO 2. Secuencia didáctica. ....	76
	ANEXO 3. Guía de Laboratorio .....	81
	ANEXO 4. Instrumento 1 para diagnóstico inicial .....	83
	ANEXO 5. Instrumento 2 para recolección de ideas. ....	84
	ANEXO 6. Instrumento 3 Post – test .....	85
	ANEXO 7. Instrumento 4. Proyecto grupal .....	88
	ANEXO 8. Registro fotográficos – participación de estudiantes. Grado 2A.....	89
	ANEXO 9. Registro fotográfico de algunas producciones escritas en guía de laboratorio. Grado2A .....	90
	ANEXO 10. Referentes Conceptuales de la propuesta. Para 7º.....	93
	ANEXO 11. Secuencia didáctica de Bachillerato .....	94
	ANEXO 12. Pre – test aplicado al grupo de séptimo grado.....	98
	ANEXO 13. Guía conceptual para séptimo. ....	100
	ANEXO 14. Actividad conceptual Point vs Nonpoint Source pollution. ....	105

ANEXO 15. Práctica de laboratorio.....	107
ANEXO 16. Reporte de laboratorio.....	110
ANEXO 17. Post – test aplicado al grupo de séptimo grado. ....	112
ANEXO 18. Rubrica reporte de laboratorio.....	114
ANEXO 19. Rubrica práctica de laboratorio. ....	115
ANEXO 20. Formato de Consentimiento Informado. ....	116
ANEXO 21. Registro fotográfico de laboratorio grupo de séptimo grado .....	117
ANEXO 22. Registro de trabajo grupal grupo de séptimo grado. ....	117

### **Listado de gráficas.**

Gráfica 1. Resultados prueba saber años 2009, 2012, 2014, 2016. Quinto grado. ....	18
Gráfica 2. Resultado prueba saber años 2012, 2014. Noveno grado. ....	19
Gráfica 3. Análisis de resultados pruebas saber 11 vs población estudiantil.....	20

### **Listado de tablas.**

Tabla 1. Resultados por componentes prueba saber año 2009 -2016. Quinto grado.....	20
Tabla 2. Resultados por competencia prueba saber año 2009 -2016. Quinto grado.....	21
Tabla 3. Resultados por componentes prueba saber año 2009 -2014. Noveno grado. ....	21
Tabla 4. Resultados por competencias prueba saber año 2009 -2014. Noveno grado.....	21
Tabla 5. Etapas del desarrollo de la propuesta.....	44
Tabla 6. Registro de actividad grupal .....	48
Tabla 7. Pregunta No1. How potable do you think the water is coming from your kitchen sink?.	
.....	57
Tabla 8. Pregunta No 2. How potable do you think the water is in bottled water?. ....	57
Tabla 9. Pregunta No 3. How much effort do you put into research when trying to verify information about environment issues? .....	58
Tabla 10. Respuestas acertadas del ejercicio de completar conceptos. ....	58
Tabla 11. Resultados de pregunta abierta No 3. ....	59

Tabla 12. Resultados de pregunta abierta No 8. ....	59
Tabla 13. Resultados de pregunta abierta No 13. ....	60
Tabla 14. Resultados sobre pregunta que más llamó la atención (pregunta No 13). ....	60
Tabla 15. Muestra de desempeño en el uso del inglés. ....	60

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente documento es el resultado de la sistematización de un proceso de formación, en el programa de maestría en educación, que culminó con el diseño e implementación de una secuencia didáctica innovadora para la enseñanza aprendizaje de un concepto de ciencias naturales.

La propuesta se inicia con una síntesis o presentación de los autores a manera de autobiografía y continúa con el diagnóstico de la práctica pedagógica, en la cual se esboza el planteamiento del problema; aplicando los fundamentos de la pedagogía, de la educación y de la didáctica de las ciencias.

Posteriormente, se desarrolla la justificación de la propuesta, así como el marco teórico que la sustenta, para luego presentar el diseño y planeación de la innovación, que consistió en la implementación de prácticas de laboratorio para mejorar la competencia explicación de fenómenos en un contexto institucional bilingüe.

En un primer momento se realizó un análisis de contenidos de acuerdo a los resultados arrojados en las pruebas saber de los años 2009 al 2016 de los grados tercero, quinto y noveno, en el área de ciencias; estos resultados determinaron que las competencias con más bajos resultados eran interpretación de situaciones, análisis de gráficas y explicación de fenómenos; esta última competencia fue la que se tomó como referente para la construcción de la propuesta de innovación, la cual se convirtió en el segundo momento dentro del proceso, basada en una secuencia didáctica, que posteriormente fue aplicada a los estudiantes de grado segundo y séptimo de la I.E.D. Técnica Bilingüe Jorge Nicolás Abello desde el área de las Ciencias Naturales /Science en los niveles de Primaria y Bachillerato; teniendo en cuenta el manejo de una segunda lengua dentro de esta área, de acuerdo con el contexto institucional.

El documento finaliza con una reflexión, sobre los resultados, conclusiones y recomendaciones, producto del diseño y posterior aplicación de la propuesta de innovación.

## 2 AUTOBIOGRAFÍAS

Mi nombre es *Yolenis Castro Rojano*, nací en Ponedera – Atlántico, la mayor de tres hermanos e hija de unos padres humildes que me dieron la oportunidad de ser lo que soy a través de la educación.

Soy Bachiller Pedagógico, estudié mi licenciatura a distancia con la Universidad de Pamplona, obtuve grado de Licenciada en educación básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación ambiental. Antes de trabajar como docente me desempeñé por siete años como secretaria privada del alcalde y alcaldesa del municipio del cual soy oriunda, para los periodos comprendidos entre los años 2001 al 2007, luego en el año 2009 tuve la oportunidad de concursar en una convocatoria para plazas docentes en la ciudad de Barranquilla y en junio de 2010 empecé mi labor como docente.

Dentro de mis expectativas, siempre ha estado el contar un material de aprendizaje que me permita crecer académicamente y poder realizar una trasposición de eso en mi aula de clases y proyectarlo a los compañeros en la institución donde laboro.

Me considero una profesional que se exige mucho, quiero siempre dar lo mejor a mis estudiantes haciendo uso de nuevas metodologías y acciones; que tengan nuevas oportunidades de aprendizaje a través de la variedad, brindarles motivación para querer aprender cualquier temática o contenido.

Como persona, considero que la disciplina da resultados y esto implica querer siempre tener unos parámetros claros dentro de las cosas que hago, procuro cumplir con mis responsabilidades en la medida que el tiempo y las circunstancias me lo permitan.

Con respecto a la evolución que han tenido mis expectativas en comparación al comienzo de esta maestría, puedo decir que he disfrutado de cada uno de los semestres y soy consciente que el grado de dificultad de los mismos fue aumentando, lo que demandó más entrega, trabajo, sacrificio, privación de gustos y tiempos en familia; esto me permitió mostrarme un poco más a quienes han llegado a observar mi ejercicio educativo; he considerado que en la medida que estamos abiertos a tomar de otros lo mejor en el ejercicio de la docencia, yo puedo ser mejor.

Mis aprendizajes, sin lugar a dudas, han sido renovados y han ido creciendo. Se siente bien hacer aportes mientras doy clases que son producto de mis experiencias de aprendizaje en la universidad; la enseñanza que he recibido de grandes profesionales me ha llevado a contemplar la corrección de prácticas pedagógicas.

La docencia en mí cobró mayor sentido cuando empecé a descubrir los cambios que se daban en otros; estoy convencida que la docencia es el punto fundamental para transformar una sociedad. A través de mi práctica he cambiado, he desfallecido muchas veces, pero más veces aún me he levantado después de caer. Considero que esta realidad de nuestra vocación se basa en la experiencia y las situaciones de vida de quienes nos rodean, somos el norte de quienes se suben a nuestro barco del conocimiento, navegando con tempestades, con fuertes lluvias, pero al final encontrando un puerto que asegura la tripulación y la carga que ellos traen y que en cada puerto se enriquece. “Siempre estaré dispuesta a navegar”.

Mi nombre es *Alba Gutiérrez Ahumada*, egresada de la Facultad de Educación de la Universidad del Atlántico como Licenciada en Ciencias de la Educación, especialidad en Biología y Química, asignaturas en las cuales me he desempeñado en diferentes establecimientos educativos de la ciudad de Barranquilla y del municipio de Soledad en el sector privado; y desde el 2010 en la institución pública donde laboro actualmente.

Gracias a mi vinculación a esta escuela pude ser beneficiaria del programa de becas para la Maestría en Educación, lo que despertó en mí una gran cantidad de expectativas como por ejemplo, el adquirir o retomar conocimientos relacionados con metodologías que han fortalecido mi práctica pedagógica, poder integrar nuevas estrategias didácticas a mí que hacer en el aula, tener la oportunidad de recibir orientación de excelentes profesionales para mejorar mis procesos de planeación en secuencias didácticas, entre otros aspectos.

Me considero una persona con valores, que se preocupa por el bienestar de los suyos, que sabe escuchar a quien lo necesite, responsable, recursiva, creativa y con deseos de superarse cada día, tanto a nivel personal como profesional.

A nivel laboral, soy muy comprometida con mi labor orientadora hacia los estudiantes, puesto que no sólo utilizo mis clases para desarrollar temáticas, sino, para ayudarlos a superar dificultades y a que se valoren como personas; tengo en cuenta sus intereses, procuro utilizar dinámicas diferentes según los grados en los que trabajo. Para mí es importante darle espacios de participación y creatividad a los estudiantes, para que sean capaces de opinar sin temor a equivocarse, puesto que esa equivocación da pie para retroalimentar y corregirlo.

En cuanto a un obstáculo en mi labor, considero que sería el poco tiempo que le dedicaba a la planeación de mis actividades, pero que gracias a la maestría he ido superando poco a poco, puesto que he visto los beneficios de esta actividad en mi desarrollo profesional y en el aprendizaje de mis estudiantes.

### **3 AUTODIAGNÓSTICO DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

La Institución Educativa Distrital Técnica Bilingüe Jorge Nicolás Abello está ubicada en el Barrio Los Andes, cuenta con dos sedes: la sede 1 está ubicada en la Carrera 25 N° 57 – 06, para los grados tercero a undécimo, y la sede dos en la Calle 64 No. 24B-82, para los grados Transición, primero y segundo de Básica Primaria. Está constituida por una población de 1.262 estudiantes pertenecientes, en su mayoría, a los estratos 1, 2 y 3.

En el año 2011, se otorga a la Institución la Licencia de Funcionamiento e implementación de Jornada Única a través de Resolución 06089 del ocho de Noviembre de 2011. En consecuencia, la institución decide acogerse al proyecto de Jornada Única del Ministerio de Educación, reafirmandose en la convocatoria realizada por el mismo el día 24 de Julio de 2015, teniendo en cuenta que se viene trabajando en esta jornada desde el 2007.

En el año 2015, se obtiene la resolución como Colegio Bilingüe mediante acto administrativo 05844 de octubre 24 de 2015. Consecuentemente, en el año 2016, se otorga la Resolución 04270 de 15 de septiembre de 2016, por medio de la cual, se actualiza el reconocimiento como establecimiento educativo Bilingüe Nacional.

El personal docente, se destaca por una alta cualificación profesional, actualmente se cuenta con 63 docentes de los cuales seis tienen título de maestría, 22 son especialistas en diferentes campos de la educación y 35 son licenciados.

La institución cuenta con la articulación entre los planes de asignatura de la media con los programas convenidos con las instituciones de educación superior SENA y Centro Colombo Americano.

En la actualidad los índices de convivencia escolar son buenos, no se presentan casos característicos de una población estudiantil marginada por problemáticas sociales como las pandillas, drogadicción o delincuencia interna. Una de las situaciones más comunes y que afectan en algún modo el desempeño académico de un grupo reducido de estudiantes es la relacionada con la violencia intrafamiliar; otra, es la falta de acompañamiento por parte de los padres en el proceso académico de sus hijos, debido a que tienen ocupaciones laborales y se ven



obligados a dejarlos al cuidado de personas que trabajan las desventajas académicas que los estudiantes tienen a través de refuerzos y controles de tarea.

Por otro lado, en convenio con la Universidad de Cambridge, se realizan evaluaciones de los niveles de inglés, en estudiantes y docentes de la institución; los estudiantes matriculados en los últimos grados de la educación media, realizan la evaluación internacional Preliminary English Test (PET), cuyo propósito es certificarlos internacionalmente, como poseedores de un nivel intermedio de inglés.

En cuanto a la cátedra de química, se ha incluido como asignatura del área de las Ciencias Naturales, de forma progresiva dentro de los grados; quinto de la Básica Primaria en el año 2013, cuarto grado en el 2015 y el grado tercero se inició en el 2016. Con base en lo anterior, podemos decir que la institución ha contemplado el área de Ciencias como eje fundamental de la enseñanza, procurando que desde la práctica pedagógica, se trabajen competencias científicas y así conectar los conceptos con el mundo real, generando cambios significativos a nivel social.

Dentro de las debilidades podemos citar que debido a la complejidad en la organización de horarios, no se están propiciando los espacios para las reuniones de área, donde se podrían intercambiar experiencias y enriquecer la praxis como una comunidad de aprendizaje constante.

Por otra parte, se puede decir que de acuerdo a las proyecciones y estado actual del área en la institución, se requiere que los docentes trabajen las ciencias desde la parte experimental, aún cuando no se tenga laboratorio, tanto en primaria como en secundaria, para despertar el interés, la curiosidad y mejorar las competencias científicas en los estudiantes.

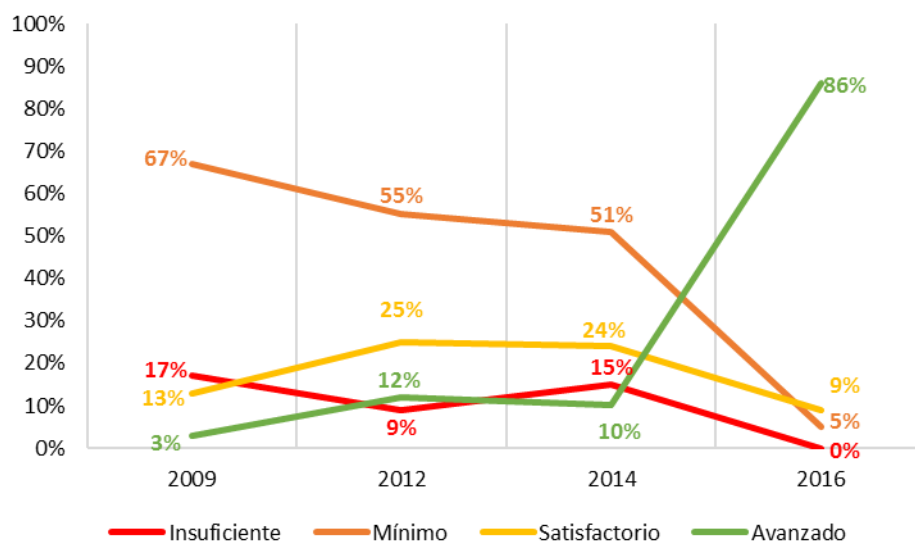
Considerando los resultados de los simulacros y pruebas saber en el área de ciencias en los años comprendidos del 2009 a 2016, se concluyó que dentro de las competencias en la que se presentan mayores dificultades están *la explicación de fenómenos, interpretación de situaciones y análisis de gráficas*, lo anterior hace parte del componente *entorno vivo*.

A continuación se muestra la lectura de los resultados de las Pruebas Saber 3°, 5°, 9° y 11° para el área de ciencias<sup>1</sup>. (Ver gráfica 1)

---

<sup>1</sup> En la institución educativa focalizada para el grado tercero no se aplicó la prueba de ciencias naturales en los años 2009, 2012, 2014 y 2016.

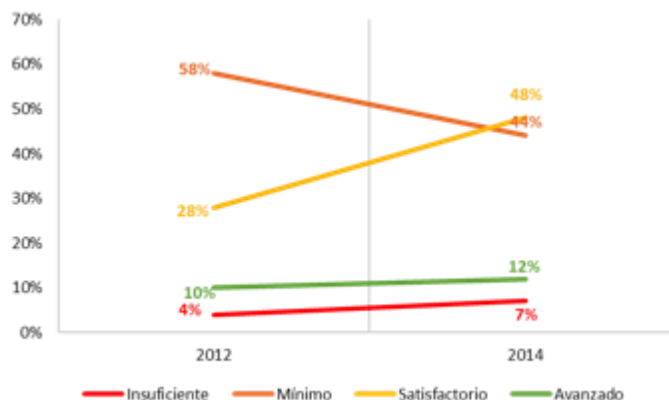
### *Quinto grado.*



*Gráfica 1. Resultados prueba saber años 2009, 2012, 2014, 2016. Quinto grado.*  
Tomado del <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.aspx>

Concluimos con base en la anterior gráfica, los resultados porcentuales para el grado quinto por niveles de desempeño de los años 2014 al 2016. En la que es notorio para el nivel de desempeño insuficiente en los cuatro años un cambio del 17% a un 0% del primer al último año. Así mismo se destaca que para los niveles de desempeño mínimo, satisfactorio y avanzado hay cambios significativos, donde para el año 2016 aumentó el porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel avanzado. (Ver gráfica 1)

### *Noveno grado.*



*Gráfica 2. Resultado prueba saber años 2012, 2014. Noveno grado.*  
 Tomado del <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.aspx>

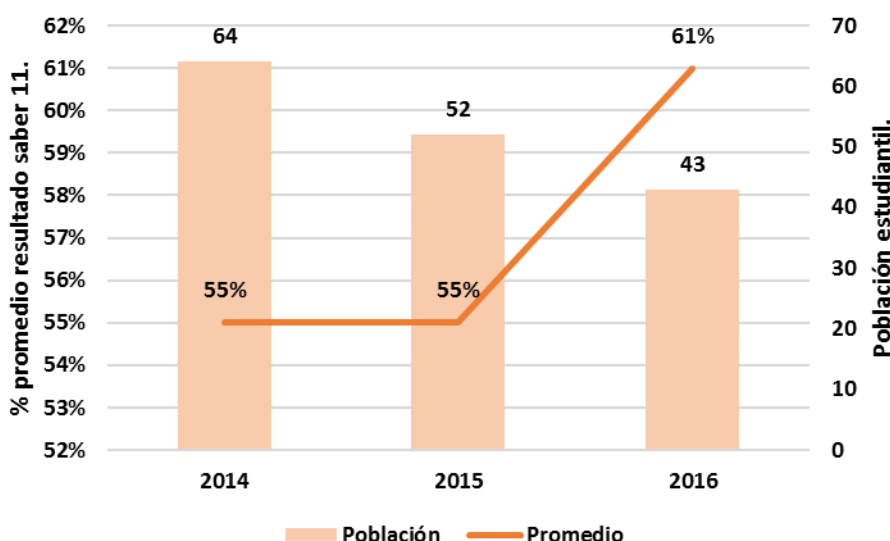
Según los resultados de la prueba saber de los años 2012 y 2014 en el nivel de desempeño insuficiente se aumentó del 4% al 7%; en el nivel mínimo se bajó del 58% al 44%; por el contrario en el nivel satisfactorio se pasó significativamente del 28%, 48% y en el nivel avanzado del 10% al 12%.<sup>2</sup> (Ver gráfica 2).

#### *Undécimo grado.*

Se presentan resultados de los años 2014, 2015, 2016 para el área de ciencias naturales<sup>3</sup>. Se obtuvo en el año 2014 un promedio de 55.3%, en el año 2015 el promedio fue de 55,0% y en el 2016 un promedio de 61%. Lo que evidencia un incremento en los puntajes del área.

<sup>2</sup> En los años 2009 y 2016 el grado noveno no arrojó resultados.

<sup>3</sup> En la consulta realizada no se encontró material discriminado por desempeños, componentes ni competencias evaluadas, lo que dificulta el análisis de resultados en undécimo grado. Así como para los años anteriores al 2014.



*Gráfica 3. Análisis de resultados pruebas saber 11 vs población estudiantil.  
Tomado de archivo general institucional - Informes de resultados pruebas saber*

Al analizar los datos según los componentes del área por grados, encontramos los siguientes resultados:

#### **Grado quinto.**

El componente en el que el grado quinto presenta debilidad es entorno físico durante el año 2014, para los años 2009, 2012 y 2016 se muestra fortaleza en este mismo componente.

Por otro lado, el componente entorno vivo, manifiesta debilidad en tres años y solo un cambio para 2014. Mientras que el componente ciencia, tecnología y sociedad se muestra similar durante tres años y como debilidad para el año 2016 (Ver tabla 1).

*Tabla 1. Resultados por componentes prueba saber año 2009 -2016. Quinto grado.*

Componente/Año	Entorno Vivo	Entorno Físico	C.T.S.
2009	↓	↑	□
2012	↓	□	□
2014	↑	↓	□
2016	↓	↑	↓

La competencia en la que el grado quinto está con debilidad es la indagación pues es la constante en los años 2009 – 2016. En cuanto a explicación, se manifiesta un cambio solo en el año 2014. Mientras que el uso del conocimiento después de tres años de estar como fortaleza y ya en el 2016 se muestra como debilidad. (Ver tabla 2).

*Tabla 2. Resultados por competencia prueba saber año 2009 -2016. Quinto grado.*

Componente/Año	Uso del conocimiento	Explicación	Indagación
2009	↑	↓	↓
2012	↑	↓	↓
2014	□	↑	↓
2016	↓	↓	↓

#### *Grado noveno*

El componente en el que el grado 9º presenta debilidad es entorno físico, y se mantuvo similar en el año 2014. Por otro lado se manifiesta similar los componentes de entorno vivo y ciencia, tecnología y sociedad en el año 2014 (Ver tabla 3).

*Tabla 3. Resultados por componentes prueba saber año 2009 -2014. Noveno grado.*

Componente/Año	Entorno Vivo	Entorno físico	C.T.S.
2012	↑	↓	□
2014	□	□	□

La competencia en la que el grado noveno está con debilidad es la explicación, pues se muestra constante en los años 2012 – 2014. Mientras que la indagación se manifiesta como fortaleza en el 2014 y el uso del conocimiento varía de debilidad en el 2012 a fortaleza en 2014. (Ver tabla 4).

*Tabla 4. Resultados por competencias prueba saber año 2009 -2014. Noveno grado.*

Componente/Año	Uso del conocimiento	Explicación	Indagación
----------------	-------------------------	-------------	------------

<b>2012</b>	↓	↓	↑
<b>2014</b>	↑	↓	↑

Finalmente podemos decir que en la institución focalizada, el área de ciencias es un eje fundamental de la enseñanza, procurando que desde la práctica pedagógica se orienten las competencias científicas y así conectar los conceptos con el mundo real, generando cambios significativos a nivel social. Sin embargo, así como se ha tenido en cuenta desde lo curricular, es pertinente enunciar que no se cuenta con laboratorio y no se desarrollan prácticas experimentales desde el aula, lo que permitiría tener la conexión que requiere la teoría con algunas situaciones de la vida cotidiana, tanto en el bachillerato como en la básica primaria.

Teniendo en cuenta lo antes enunciado, esta propuesta pretende trabajar el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos, a través de la implementación de prácticas de laboratorio, aunada al “enfoque bilingüe”, el cual es una de las fortalezas con que cuenta la institución, permitiendo que desde la básica primaria hasta undécimo grado se desarrolle la competencia mencionada, para ello, actualmente la enseñanza de las ciencias en inglés (science) se viene dando con una intensidad horaria de dos horas semanales en básica primaria, una hora semanal en la secundaria y dos en la media, lo cual es un respaldo a la innovación, desde la didáctica por cuanto se dispone de tiempo.

La implementación de prácticas de laboratorio para el desarrollo de la competencia explicación de fenómenos, en un contexto bilingüe nos permite asumir el reto de desarrollar competencias científicas en un idioma diferente y notar cómo los estudiantes pueden participar en dicho desarrollo, aceptando la dualidad ciencia-idioma, como una integración que apoyará sus procesos de aprendizaje. Es de anotar que la institución no cuenta con el espacio adecuado para desarrollar prácticas propias de laboratorio en ninguna de las dos sedes y se hace necesario que se tome una iniciativa tendiente a incluir la implementación de prácticas de laboratorio previamente diseñadas dentro de un formato pedagógico que garantice un orden y objetivo a desarrollar, aunado a un concepto teórico.

Tanto los profesores como los estudiantes asocian intuitivamente las prácticas de laboratorio con el trabajo científico. Hallar esta relación puede facilitar el cambio de las prácticas de laboratorio tipo recetas a otras que permitan al estudiante, de una parte, desarrollarse cognitivamente, exigiéndose más a sí mismo para producir conocimientos y mejorar los ya

adquiridos, pues las hipótesis con las que él llega al laboratorio deben ser producto de su propia actividad intelectual.

De otra parte, esto le permite tener una visión acerca de la ciencia, del conocimiento científico y de sus interacciones con la sociedad. Es tan clara la situación que un estudiante solo entiende lo que él ha podido reconstruir mediante la reflexión, la discusión con sus compañeros, con el profesor, su vivencia y sus intereses. Las prácticas de laboratorio deben favorecer el análisis de resultados por parte de los estudiantes. Gil et al., (1999).

Lo anterior es relevante dentro la propuesta pues busca reconocer la importancia que tiene para el conocimiento y las competencias científicas, el implementar prácticas de laboratorio desde la básica primaria hasta la media. Hemos considerado que el interés científico no da espera a que un estudiante tenga un espacio llamado laboratorio, ni tampoco una edad en particular para desarrollar prácticas experimentales, lo interesante de este ejercicio en las ciencias, es comprender que desde nuestra didáctica, la implementación de prácticas de laboratorio facilitan la explicación de conceptos y fenómenos, estas deben tener siempre un propósito claro, no solo llevarlos a experimentar, dándoles la oportunidad de ampliar su vocabulario y habilidades comunicativas, haciendo uso de una segunda lengua.

Para muchos estudiantes de la institución, resulta desmotivador no poder desarrollar prácticas de laboratorio, inclusive los más pequeños, es decir, los estudiantes de la básica primaria también manifiestan su deseo de realizar experimentos con el fin de sentir que hay algo similar a la magia, que produce unos resultados y que está al alcance de ellos. Lo anterior siempre y cuando tenga una buena orientación y cumplan con las medidas de seguridad necesarias.

Bien sabemos que la ciencia, es por naturaleza experimental y desde la didáctica de la misma, una innovación es un planteamiento que surge como parte de una necesidad, en este caso, para cambiar hábitos pedagógicos que antes no se pensaron ajustar. Gómez, (2008) afirma que desde la didáctica de las ciencias uno de los retos es la conexión entre innovación e investigación, el propósito es encontrar formas de hacer, al igual que estudiar las nuevas propuestas para comprenderlas, sistematizarlas y difundirlas. Es así, como la propuesta implementación de prácticas de laboratorio en un contexto bilingüe es la mirada a una actividad didáctica efectiva que complementa los procesos para un mejor desarrollo de habilidades y competencias científicas, ya que las mismas están siendo relegadas en alguna forma por cuanto

no se desarrollan.

La actividad experimental hace mucho más que apoyar las clases teóricas de cualquier área del conocimiento; su papel es importante en cuanto despierta y desarrolla la curiosidad de los estudiantes, ayudándolos a resolver problemas, a explicar y comprender los fenómenos con los cuales interactúan en su cotidianidad. Una clase teórica de ciencias, de la mano de la enseñanza experimental creativa y continua, puede aportar al desarrollo en los estudiantes de algunas habilidades que exige la construcción de conocimiento científico (Izquierdo et al., 1999. p. 148).

Ante la falencia de acciones pedagógicas que hacen parte de la ciencia en la institución, algunas veces limitadas por el espacio, otras por la falta de planeación, cómo docentes nos surge la inquietud de ¿Cómo implementar prácticas de laboratorio en los estudiantes de básica primaria y bachillerato, que generen aprendizajes y mejoren la competencia científica explicación de fenómenos de forma significativa, incluyendo el uso de la segunda lengua (Ingles)?

#### **4 JUSTIFICACION**

La enseñanza de la ciencia requiere de una serie de metodologías y actividades que conlleven al estudiante a desarrollar habilidades que le permitan conocer el mundo que lo rodea de una manera crítica.

Una de estas estrategias metodológicas es la realización de prácticas de laboratorio, las cuales, facilitan a los estudiantes adquirir conocimientos y desarrollar competencias científicas.

Esto a través de la experimentación que permite comprobar a los estudiantes eventos cotidianos y contrastarlos con aspectos teóricos, construyendo sus propios conocimientos.

En la institución, la ciencia se ha trabajado hasta el momento, sólo como transmisión de contenidos teóricos, tanto en primaria como en secundaria, por carecer de un lugar adecuado para realizar experiencias de laboratorio. Esto permite hacer alusión a López y Boronat (2012) (Citados por Durango, 2015), quienes consideran que “(...) olvidándose así que las prácticas de laboratorio se convierten en un complemento útil y esencial para motivar a los estudiantes y para



profundizar en los conceptos que dificultan el proceso de aprendizaje” (p. 15), lo que demuestra que las actividades de laboratorio o experimentales en el aula, no se están aprovechando de manera adecuada.

Esta propuesta es relevante, por lo que en ella implementan las prácticas de laboratorio de Ciencias, no sólo para subsanar una falencia institucional, sino también, para mejorar el desempeño de los estudiantes en la competencia científica explicación de fenómenos, en la cual se han obtenido bajos resultados en las pruebas saber.

Se espera que los estudiantes fortalezcan algunas habilidades, como por ejemplo, “buscar o formular razones a los fenómenos o problemas, crear argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos, explicar un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes a diferentes grados de complejidad, establecer relaciones de causa-efecto, combinar ideas en la construcción de textos, emplear ideas y técnicas matemáticas” (Coronado y Arteta, 2015, p.9)

La pertinencia de esta propuesta se fundamenta en la medida que los estudiantes harán evidente el mejoramiento de la competencia científica explicación de fenómenos a través de la producción escrita, la modelización y la producción de productos finales como informes de laboratorio, mapas mentales, esquemas, infogramas o proyectos concernientes a las temáticas tratadas en el campo específico disciplinar de las Ciencias Naturales los cuales se relacionan con el enfoque flexible Project Based Learning (PBL) como apoyo a la propuesta de innovación, ya que este integraría los contenidos científicos con el uso de una segunda lengua, la cual se encuentra inmersa en los procesos de enseñanza de la institución, por ser bilingüe, y de esta manera se viabiliza la combinación del desarrollo de competencias científicas y la utilización del inglés para dar cuenta de la explicación de fenómenos naturales a través de la implementación de prácticas de laboratorio como propuesta de innovación pedagógica.

Este tipo de innovaciones también son viables y factibles, cuando se cuenta con la disposición de la comunidad educativa a nivel institucional, ya que la cooperación y el trabajo en equipo además del planteamiento que se haga en curso a través de secuencias didácticas que se desarrollen de manera adecuada, permiten el afianzamiento de la misma y así trascienden a otros grados en lo sucesivo.

## **5 OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo general.**

Implementar secuencias didácticas para mejorar la competencia explicación de fenómenos a través de prácticas de laboratorio dentro de un contexto bilingüe.

### **5.2 Objetivos específicos.**

- ✓ Diagnosticar la situación institucional del área de ciencias, con base en los resultados de la prueba saber de los últimos cuatro años.

- ✓ Diseñar secuencias didácticas que involucren prácticas de laboratorio, para mejorar la competencia científica explicación de fenómenos, considerando enfoques flexibles en la enseñanza del inglés.
- ✓ Aplicar las secuencias didácticas de laboratorios guiados o proyectos grupales donde los estudiantes según el grado, den manifiesto o expliquen algunos fenómenos físicos o químicos.
- ✓ Evaluar el impacto que tienen la aplicación de prácticas de laboratorio para mejorar la competencia científica explicación de fenómenos.

## **6 MARCO TEÓRICO**

### **6.1 Marco legal.**

El Estado colombiano desde la Constitución Política (artículo 67) enuncia: La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura” (p.23).

Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) resalta entre otros aspectos

- ✓ La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación.

- ✓ La comprensión de la dimensión práctica de los conocimientos teóricos, así como la dimensión teórica del conocimiento práctico y la capacidad para utilizarla en la solución de problemas.

Con base en ello, se presentó el Plan Decenal de Educación 2006-2016 en el que planteó la necesidad de “diseñar currículos que garanticen el desarrollo de competencias, orientados a la formación de estudiantes en cuanto a saber Ser, saber conocer, saber Hacer y saber Convivir que posibilite su desempeño a nivel personal, social y laboral” (MEN 2006, p. 22). Lo que deja ver que la política de calidad apunta al desarrollo de competencias en todos los niveles educativos.

Para apoyar tal desarrollo, desde los estándares básicos se define la competencia como: “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores”. (p. 49).

Así mismo, basándose en que una educación de calidad es un derecho fundamental y social, el Estado propone un conjunto coherente de conocimientos y habilidades con potencial para organizar los procesos necesarios en el logro de nuevos aprendizajes, y que, por ende, permita profundas transformaciones en el desarrollo de las personas llamados Derechos Básicos de Aprendizaje en ciencias naturales (MEN, DBA, 2016. p. 5).

## 6.2 Marco conceptual.

### 6.2.1 Competencia científica

En el documento de los estándares básicos de competencias del Ministerio de Educación Nacional (MEN 2006) se deja clara la intención de los estándares en ciencias naturales la cual busca el desarrollo de las habilidades y actitudes científicas por parte de los estudiantes. En ellos se recomienda fomentar la capacidad de:

- ✓ Explorar hechos y fenómenos.
- ✓ Analizar problemas.
- ✓ Observar, recoger y organizar información relevante.
- ✓ Utilizar diferentes métodos de análisis.
- ✓ Evaluar los métodos.

✓ Compartir los resultados.

Además de crear espacios en las escuelas que los enfrente a aprendizajes por investigación, permitiéndoles adquirir compromisos sociales que permitan hacer de ello buenos ciudadanos.

De igual forma las investigaciones de aula han contribuido a la apropiación del concepto de competencia por parte de los maestros del país. Al respecto Quintanilla (2010) expresa

Las competencias debemos comprenderlas como una habilidad para lograr adecuadamente una tarea con ciertas finalidades, conocimientos, habilidades y motivaciones que son requisitos para una acción eficaz en el aula en un determinado contexto que puede ser distinto a una habilidad, a una motivación o a un prerrequisito en otro contexto y el conjunto de saberes técnicos, metodológicos, sociales y participativos que se actualizan en una situación (Citado en Coronado y Arteta, 2015, p.21).

Es sabido que desde las diferentes áreas del conocimiento se desarrollan competencias, formas particulares de comprender los fenómenos y lenguajes propios, por lo que dentro de las políticas educativas en Colombia para ciencias naturales se establecen las siete competencias científicas consideradas relevantes a saber: Uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos, Indagar, Comunicar, Trabajar en equipo, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento, de las cuales sólo las tres primeras son evaluadas en la prueba saber 11 y las restantes deben trabajarse en el aula aunque no son rastreadas en esta evaluación externa.

Por otra parte Pisa 2006 (citado en Martínez, 2013) se centró en la evaluación de la competencia científica definiéndola en referencia a las habilidades del individuo relacionadas con el conocimiento científico y su utilización, la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia como forma humana de conocimiento e investigación, la conciencia de como las ciencias y la tecnología dan forma a nuestros entornos materiales, intelectuales y culturales y la voluntad de involucrarse como ciudadano reflexivo en cuestiones relacionados con la ciencias. Las competencias científicas como lo expresan Hernández, Fernández y Batista son: “todos aquellos conocimientos, capacidades y actitudes que le permitan al estudiante actuar e interactuar

significativamente en contextos en los que se necesita producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos.” (Citado por Coronado y Arteta, 2015, p.21)

En resumen las competencias científicas son todas las competencias que permiten a la persona comprender, aplicar y desarrollar ciencias en el contexto que lo amerite.

Por su parte, el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) (2007), plantea que una de las competencias científicas a desarrollar en el aula es la explicación de fenómenos y la define como la capacidad para construir explicaciones y comprender argumentos, representaciones y modelos que den razón de fenómenos científicos y de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico.

Así mismo Garnica y Arteta (2010) plantean un acercamiento al trabajo de competencias científicas como indagar y explicar:

Las competencias explicar e indagar dan cuenta de una forma particular del conocimiento ( ... ) por ser una forma de realización específica de la comprensión de los fenómenos y del quehacer en el área, el desarrollo de estas competencias permite que el estudiante vaya avanzando paulatinamente en el conocimiento del mundo desde una óptica que depende de la posibilidad de dudar, de preguntarse acerca de lo que se observa para interactuar de manera lógica y propositiva en el mundo en que se desarrolla (Garnica y Arteta 2010, p.27).

Según los Lineamientos Generales de la Prueba Saber 11 (MEN, 2015).

Cuando evaluamos esta competencia, esperamos que nuestros estudiantes sobre la base de observaciones de patrones y conceptos propios del conocimiento científico, logren explicar cómo ocurren los fenómenos científicos. Además, de utilizar alguna versión de los modelos básicos que se estudian en las ciencias naturales hasta undécimo grado para representar o explicar el fenómeno que se le presente basándose en el análisis de variables y la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico. Por otro lado, que alcancen a analizar el potencial uso de los recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y

la salud, así como las posibilidades de desarrollo que brindan a las comunidades (Saber 11, ICFES, 2015 p.86).

Los desempeños de la competencia explicar que orienta el docente en el aula según Coronado y Arteta (2010) son:

- ✓ Buscar o formular razones a los fenómenos o problemas.
- ✓ Crear argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos.
- ✓ Explicar un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes de diferentes grados de complejidad.
- ✓ Establecer relaciones de causa-efecto.
- ✓ Combinar ideas en la construcción de textos.
- ✓ Emplear ideas y técnicas matemáticas.

Los autores anteriormente citados plantean que un trabajo experimental bien orientado y planeado dentro de una práctica curricular debe dar muestra de estos desempeños.

### **6.3 Competencias científicas y el uso de la segunda lengua, en las prácticas de laboratorio.**

Álvarez (2016), señala que existen ventajas al momento de utilizar una segunda lengua en las prácticas de laboratorio:

1. El aprendizaje experimental ayuda a los estudiantes aprender haciendo.
2. El ambiente de laboratorio provee a los estudiantes de un auténtico aprendizaje.
3. Este permite el desarrollo de habilidades cognitivas como base para la solución de problemas con lo cual soporta el uso estratégico de aprendizajes en diferentes niveles, por ejemplo formular hipótesis, usar herramientas disponibles en el laboratorio para desarrollar experimentos, extraer información factual, analizar información, extraer conclusiones o crear un reporte.
4. Como los laboratorios se realizan normalmente en grupos, esto permite el aprendizaje colaborativo.
5. Esto permite a los estudiantes aprender habilidades que pueden transferir y usar en otros contextos similares.

6. A través del lenguaje, comunicación y la contextualización de la ciencia los estudiantes pueden darle una mejor significación a la ciencia.
7. Las actividades de laboratorio pueden ser realizadas en diferentes niveles de escolaridad y en cualquier momento del año lectivo.

Importante señalar que el mejor aprendizaje es el que se adquiere a través del hacer y su relación con la vida cotidiana. Cabe anotar que los ítems tres y seis están relacionados con la competencia explicación de fenómenos, en este caso, usando la segunda lengua.

Por otra parte, de acuerdo con The Committee on Science Learning (2007) se definen los siguientes estándares de la ciencia (p.37):

1. Conocer, usar e interpretar, explicaciones científicas del mundo natural.
2. Generar y evaluar evidencias y explicaciones científicas.
3. Entender la naturaleza y el desarrollo del conocimiento científico.
4. Participar productivamente en prácticas y discursos científicos.

Reconociendo el segundo ítem como el de mayor relevancia para nuestro proyecto. Lo propuesto anteriormente no difiere mucho de los estándares básicos de competencia estipulados en Colombia, con relación a las acciones de pensamiento que se pueden desarrollar, como por ejemplo: me aproximo al conocimiento científico, manejo de conocimientos propios de las ciencias naturales y el desarrollo de compromisos personales y sociales.

### 6.3.1 Prácticas de laboratorio.

La teoría de Campos conceptuales de Vergnaud (1990) proporciona un marco coherente para el estudio del desarrollo y del aprendizaje de competencias, especialmente las que se refieren a las actividades científicas y técnicas en el ámbito de las prácticas de laboratorio.

Esta teoría se ubica dentro del paradigma constructivista de la educación. Su aporte consiste en la consideración del dominio de conocimiento y el estudio de la actividad del sujeto en situación o tareas a la cual se enfrenta. Estas pueden ser situaciones cognitivas producidas en la escuela o en la vida diaria y que implican acción ya sea procedimental o declarativas (Rodríguez & Moreira, 2004 citado en Bravo y Pesa, 2016).

De igual manera existe según Vergnaud (1987); Lemeignan et al (1993) la unión estrecha entre la cognición del sujeto, su actividad sobre situaciones físicas y la manipulación sobre



sistemas simbólicos. Seré (2002) dice que éstas prácticas de laboratorio ayudan a razonar sobre lo concreto más que sobre lo abstracto y estimulan sus capacidades cognitivas, sociales, motoras y comunicativas entre otras para alcanzar objetivos conceptuales, procedimentales y de investigación que le permitan razonar y argumentar desde una visión científica al momento de explicar fenómenos naturales que rodeen su vida.

Aunque por otro lado, Hodson (1994) concluyó que en las prácticas de laboratorio muchas veces los estudiantes se perciben activos pero muchos de ellos son incapaces de establecer la conexión entre lo que están haciendo y lo que están aprendiendo. En ese mismo sentido, Barberá y Valdés (1996) ponen en duda que las prácticas de laboratorio sean efectivas para brindar fundamentos conceptuales en la enseñanza de la ciencia.

Por el contrario, Caamaño (2010) plantea la importancia de la argumentación oral y escrita en los trabajos prácticos de laboratorio. En esa misma línea, Maubecin y Romano (2015) concluyen que el trabajo práctico de laboratorio puede ser orientado de manera que los estudiantes tengan la posibilidad de interpretar las situaciones y resultados de diversas formas, lo que les permite transformar el conocimiento y expresarlo a través de la escritura reconociendo ésta como un potencial epistémico, porque ofrece la posibilidad de reestructurar el pensamiento al momento de enfrentar lo que sabían frente a un tema y lo que demanda la nueva situación, en otras palabras, permite mejorar el vínculo entre lo que se hace en clases, lo que se aprende y la expresión de dichos conocimientos, por lo que el maestro debe escoger la forma de escritura para cada tarea propuesta.

Finalmente en esta propuesta se espera que los estudiantes al expresarse por escrito utilicen las diferentes técnicas de representación conceptual que emplean, como diagramas, mapas mentales, mapas conceptuales, dibujos o textos continuos, que le permitan expresar el análisis cognitivo que realiza a partir de una práctica de laboratorio y el trabajo en equipo.

Lo anterior considerando las diversas posturas que se plantearon, que de una u otra forma enriquecen los procesos cognitivos que desarrollan los estudiantes en el marco de actividades experimentales en el aula de clases, no obstante se considera relevante el hecho de exaltar los aspectos mencionados en cuanto a la argumentación oral y escrita en los trabajos prácticos de laboratorio porque podrían relacionarse o vincularse con los planteamientos de los enfoques flexibles en la enseñanza del inglés.

### 6.3.2 Constructivismo y aprendizaje significativo.

El enfoque pedagógico sobre el cual se basa esta propuesta tiene sus raíces en el constructivismo y el aprendizaje significativo. Según Carretero (2000) el constructivismo se asocia con la postura, de que el individuo -tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos- no es un simple resultado del ambiente ni resultado de sus capacidades internas, sino una construcción propia, que se produce cada día como resultado de la interacción entre todos estos factores.

De acuerdo con esta concepción de la teoría constructivista, el conocimiento surge a través de un proceso de construcción del ser. Esta construcción del saber nace de la forma en que nos relacionamos con nuestro entorno inmediato, con quienes nos rodean y lo que pueden aportar a nuestro crecimiento individual en los aspectos psicológicos y sociales. En este sentido al conocimiento se accede socialmente, se construye por medio del trabajo en el aula, con los compañeros, en casa, y en general por medio del mundo que circunda al aprendiz (Piaget, 1986).

De acuerdo con Ausubel (1963) La construcción del aprendizaje está basado en la información previa que un individuo posee con respecto a cierta actividad y es transformada a nuevo conocimiento, en la medida en que se le dé un uso interno o externo a este nuevo conocimiento, es decir que tenga un verdadero significado relevante, le sea útil a quien construye este conocimiento y logre asociarlo entonces con sus saberes previos. (Citado por Ortiz, 2005, p.30)

Asociando estas ideas con el contexto en el cual se llevó a cabo este estudio, podemos inferir que los participantes construyen conocimiento sobre las bases adquiridas en cursos anteriores, utilizan sus saberes previos de las ciencias para mejorar su desempeño en la competencia explicación de fenómenos por medio de la manipulación en prácticas de laboratorio que son nuevas para ellos. Al respecto Bruner (1961), plantea que Al conocimiento se llega por medio de la actividad, que en este caso se remite al uso de herramientas y prácticas de laboratorio que propician la discusión activa, propician al descubrimiento, facilita la integración entre la teoría y la práctica, es decir en situaciones concretas para la aplicación adecuada de los conceptos y no una simple repetición de éstos.

### 6.3.3 Proyecto Institucional *It's English Time*

No podemos dejar de lado la fundamentación teórica que en la institución tiene el Proyecto de Bilingüismo *It's English Time* [Es tiempo del Inglés] el cual recoge un número de posturas que buscaron construir una estructuración pedagógica para un mayor y mejor funcionamiento de la oralidad, a través del uso de una segunda lengua (inglés), en consecuencia a continuación se enuncia dichos fundamentos.

El Proyecto Institucional *It's English Time*, concentra sus esfuerzos en contrarrestar la baja producción de la comunicación con significado real en inglés. Por lo tanto, la comunicación en inglés como idioma extranjero, es visionada como una herramienta que los estudiantes pueden adquirir para conocer más acerca de sí mismos y de otros, acerca de la lengua misma y de las personas de la cultura de habla inglesa (Celce-Murcia, 1991).

Este proyecto institucional fue indispensable, no sólo para modificar el rol del inglés, sino también el papel del docente y el del estudiante, visionando a ambos con una participación reflexiva, en el que el primero comprenda su necesidad de perfeccionar su práctica docente de manera constante para asumir apropiadamente las diferencias de sus estudiantes y en el que el segundo, adquiera autonomía siendo consciente de sus estilos de aprendizaje, sus estrategias y sus inteligencias. Se consideró indispensable presentar la información a través de un rango amplio de tareas, materiales y actividades con diferentes tipos de recursos (tecnologías, artes, música, matemáticas o ciencia) para promover en los estudiantes el uso de sus áreas fuertes y disparar su interés. (O'Malley, 1988)

De igual forma, la promoción del aprendizaje del lenguaje cooperativo es necesario dentro del proyecto, ya que de acuerdo con Vosniadou (2001) “la atmósfera de colaboración social puede incrementar el éxito de los estudiantes” (p.10). Por tal razón, resulta indispensable crear un ambiente de clases que involucre grupos de trabajo en los cuales los estudiantes puedan compartir materiales, conocimiento, experiencias, habilidades y soluciones. En este tipo de ambientes, se hace indispensable el uso de los conocimientos previos de los estudiantes para que sea posible la construcción del conocimiento en comunidad, y éstos sean transferidos a nuevas experiencias de aprendizaje. Al hacer esto los estudiantes pueden observar la forma en que el inglés puede conectarse con su vida diaria, la cual se encuentra demarcada en todo sentido por las tecnologías de la información y de comunicación.

En cuanto a la visión del proceso de enseñanza- aprendizaje y el desarrollo del currículo, este se centra en un currículo basado en contenidos. En el campo educativo, la Instrucción Basada en Contenidos (CBI) representa la integración de un contenido específico con objetivos de enseñanza enfocados a la lengua. Otras definiciones de este enfoque son dadas por Brinton, Snow y Wesche (1989), quienes establecen que CBI, es un enfoque que “integra la instrucción en lengua con la instrucción en contenido, pero permite que el contenido determine la naturaleza y orden del plan de estudios lingüístico” (p. 2). Algunos autores consideran que el objetivo de CBI es aprender contenidos mientras, que otros piensan que el contenido es sólo una excusa para facilitar el aprendizaje de la lengua, la cual es en realidad su objetivo.

Algunas de las ventajas de la utilización de este enfoque es que la segunda lengua es vista como un vehículo o instrumento para acceder al conocimiento y no como el objeto mismo del aprendizaje, lo que hace que los estudiantes se sientan más cómodos al aprender lenguaje y no sentir la tensión de ser evaluados directamente en su desempeño de la segunda lengua. Otra de las ventajas del CBI está relacionada con el desarrollo de habilidades de pensamiento. Para Liaw (2007), además de reforzar el currículo y servir como base del programa escolar, este enfoque promueve el aprendizaje natural de la lengua y el perfeccionamiento de las habilidades de pensamiento de orden superior como lo son el análisis, la síntesis, el pensamiento crítico, la conceptualización, el manejo de la información, la investigación, el pensamiento sistémico y la metacognición.

#### 6.3.4 Enfoques Metodológicos bilingüe.

La institución tiene un enfoque bilingüe, lo que permite establecer conexiones entre algunas bases metodológicas de la enseñanza de una segunda lengua y las dimensiones que desarrolla las prácticas de laboratorio. El que los estudiantes aprendan haciendo, no solo favorece el trabajo en equipo, sino también el uso del lenguaje científico y los procesos de investigación, entre otros.

Para el contexto bilingüe de la institución, se hace necesario utilizar enfoques flexibles que permitan integrar las prácticas de laboratorios con el uso del inglés para desarrollar la competencia científica, explicación de fenómenos.

Se considera para esta propuesta la integración de algunas características de los enfoques metodológicos *Content and Language Integrated Learning (CLIL)* [ Aprendizaje Integrado de

Contenidos y Lenguaje] y Project – Based Learning (PBL) [Aprendizaje Basado en Proyectos], pues ambos priorizan el aprendizaje teniendo en cuenta los contextos de aprendizaje, en este caso, las sesiones de laboratorio o simples experimentos en el aula de clases tanto para primaria como secundaria.

*Enfoque Metodológico Content and Language Integrated Learning (CLIL).*

EL Content and Language Integrated Learning, de ahora en adelante denominado CLIL, se refiere a situaciones donde las asignaturas o parte de ellas, son enseñadas a través de una lengua extranjera con objetivos de doble enfoque, es decir, el aprendizaje del contenido de un área es simultáneo con el aprendizaje de una lengua extranjera (Marsh, 1994).

Grant (2009) “students improved significantly in the use of better lexical repertoire and improved fluency in the context of science academic learning in the foreign language. There are also studies that demonstrate that using CLIL in science subjects improves languages awareness of students and is positively considered by students and teachers”. [Los estudiantes mejoran significativamente en el uso de un mayor repertorio léxico y mejoran la fluidez en el contexto del aprendizaje académico de la ciencia en la lengua extranjera. Así mismo, hay estudios que demuestran que usar el CLIL en temas de ciencia mejora el grado de conciencia que el estudiante tiene del lenguaje, siendo considerado de manera positiva, tanto por estudiantes como por docentes] (Citado en Álvarez, 2016, p.6). Siendo entonces una base importante para nuestro trabajo ya que sustenta la relación lengua – ciencia en el proceso de enseñanza aprendizaje; sin embargo no hay precedentes para el uso del CLIL en sesiones de laboratorio, aunque no se descarta.

La metodología CLIL propone las 4Cs como dimensiones importantes a tener en cuenta para y durante la planeación de una secuencia didáctica donde hay que tener presente la integración del lenguaje y los contenidos. Coyle, Hood y Marsh (2010)

- ✓ *Content*, se refiere al conocimiento, habilidades y entendimiento (adquisición de conocimientos)
- ✓ *Communication*, considera el lenguaje como un conducto para la comunicación y el aprendizaje.
- ✓ *Cognition*, implica el reto de crear nuevos conocimientos y desarrollar nuevas habilidades a través de la reflexión y el compromiso con un alto orden de pensamiento.

- ✓ *Culture*, se refiere a la consciencia del ser y a los otros, la identidad, la ciudadanía y el entendimiento de la progresión multicultural.

Aunque cada aspecto de las 4Cs es importante, quisiéramos centrarnos en la “C” de la Comunicación por estar relacionada con el objetivo *de mejorar la competencia explicación de fenómenos en los estudiantes*. Recordemos que la ciencia tiene su propio lenguaje y que ellos deben aprender a expresarse adecuadamente en un contexto científico.

#### *Enfoque Metodológico Project-Based Learning (PBL)*

De acuerdo a Thomas (2000), Project – based learning (PBL) es:

“A teaching model that organizes learning around projects, which are complex tasks, based on challenging questions or problems that involve students in design, problem – solving, decision making, or investigative activities; give students the opportunity to work relatively autonomously over extended periods of time; and culminate in realistic products or presentations (p.1)”.

[Es un modelo que organiza el aprendizaje alrededor de proyectos, los cuales hacen referencia a tareas complejas, basadas en preguntas o problemas exigentes o complejos, que a su vez involucren a los estudiantes en el diseño, resolución de problemas, toma de decisiones o actividades investigativas; este modelo le da al estudiante la oportunidad de trabajar en períodos de tiempo relativamente autónomos y culminar con productos reales o presentaciones]. Este modelo permite que el estudiante se involucre directamente en la solución de problemas, lo enfrenta a la toma de decisiones, a trabajar en equipo y a crear un producto final que lo llevaría a incrementar sus procesos cognitivos.

Para la propuesta de innovación se hace necesario incluir diferentes variaciones o combinaciones que nos permitan hallar la mejor manera de llegar a los estudiantes, se considera como una de estas referencias la metodología PBL.

Krajcik & Blumenfeld, (2006) sostienen que “Project –Based Science ha sido trabajado desde 1990 cuando los educadores notaron que muchos estudiantes no estaban motivados para aprender ciencias y adquirirían solo un conocimiento superficial de la misma”(Citado en Álvarez, 2016. p. 15) y que al integrar la metodología PBL con las ciencias se empiezan a ver resultados diferentes en “Project –Based Science” PBS los estudiantes se comprometen en la resolución de problemas que son relevantes para ellos, tal como lo haría un científico. PBS permite que los

estudiantes exploren fenómenos, planteen interrogantes, saquen sus propias conclusiones y discutan sus ideas en parejas o pequeños grupos. Usar el inglés en prácticas de laboratorio es un gran reto, porque los estudiantes además de usar el lenguaje de las ciencias, deben utilizar apropiadamente la estructura propia de la segunda lengua.

Algunas características que definen el PBL, Según Thomas (2000).

1. Los estudiantes aprenden los conceptos centrales de las disciplinas a través de proyectos.
2. Los proyectos son diseñados alrededor de una pregunta problémica relacionada con el mundo real, lo que ayuda al estudiante a relacionarlos con los conocimientos conceptuales.
3. Los estudiantes se involucran en una investigación constructiva, la cual tiene una meta orientadora y requiere de preguntas, la construcción de conocimientos y la resolución de dichos problemas.
4. Aprendizaje situado (Anderson, Reder & Simon, 1996), en ciencias involucra al estudiante en varias prácticas científicas como diseñar investigaciones, explicar fenómenos, y presentar sus ideas a otros. Adicionalmente adquirir información en contextos significativos (Blumenfeld, Soloway, Marx, Krajcik, Guzdial, & Palincsar, 1991), permite a los estudiantes establecer conexiones entre la nueva información y los conocimientos previos para desarrollar más y mejores vínculos conceptuales. En esta última característica se resalta la explicación de fenómenos que es nuestro objetivo principal y el modelado como una forma de lograr dicho objetivo.

#### *Características comunes de las metodologías CLIL y PBL.*

Grant (2002), identifica características comunes de estas metodologías y que permiten un buen diseño de proyectos. (Citado en Álvarez, 2016, p.18).

- ✓ Una introducción “set the stage” para activar los conocimientos previos y hacer una clara conexión con los conceptos nuevos.
- ✓ Una guía o pregunta problémica para activar la curiosidad y comprometerlos con el conocimiento.
- ✓ Un proceso o investigación que resulta en la creación de un producto final que podría ser un juego, una presentación o un poster.

- ✓ Recursos como organizadores visuales, videos o material en realia para ayudar a los estudiantes a progresar a través de sus proyectos.
- ✓ La colaboración por equipos de trabajo, pares o contacto con especialistas.

Teniendo en cuenta la estructura anterior, se pueden identificar algunas de ellas en los diferentes momentos de clase (el inicio, el desarrollo o el cierre), junto a la respectiva producción de material creativo con el cual los estudiantes explicarían lo aprendido.

Ravitz et al (2004), quienes proponen la siguiente estructura para el diseño de una actividad basada en PBL (Citado por Álvarez, 2016, p.19).

- ✓ Empezar por el final y explicar los resultados esperados.
- ✓ Establecer la pregunta problémica.
- ✓ Planear las tareas y metas y los criterios de evaluación.
- ✓ Plantear el proyecto y estructurar las actividades.
- ✓ Administrar el proceso, encontrar las estrategias y herramientas para lograr el éxito del proyecto.

#### 6.4 Las narrativas y su papel en el trabajo experimental.

Ramos y Espinet (2008) señalan que “la narrativa experimental es considerada como una manera de reconstruir la experiencia con los fenómenos para dotarlos de significado a través del lenguaje dentro de la educación en ciencias porque:

- ✓ Representan un medio para facilitar los procesos de modelización (Millar y Osborne, 1998).
- ✓ Son una estrategia que mejora la memoria e incrementa el interés en el aprendizaje y la comprensión de lo aprendido (Norris et al, 2005);
- ✓ Son un instrumento que permite reflejar la estructura fundamental de nuestra mente: *hacer rápido lo privado* (Eisner, 1994).
- ✓ Facilitan la apropiación de saberes culturales diversos aportando un marco para el diálogo entre emociones, razón y experiencia (Egan, 1994).
- ✓ Se utilizan como una herramienta que permite jugar con la mente y las experiencias en dos sentidos: hacer comprensible lo incomprensible y hacer incomprensible lo



comprensible considerando que ambas acciones contribuyen a conocer nuestro mundo y la interacción que tenemos con él (Ochs, 1997).

- ✓ También se han utilizado con fines de conocer la cultura docente, utilizando el análisis narrativo como una metodología innovadora que permite el acercamiento con las experiencias y las creencias docentes (Cortazzi, 1993)
- ✓ Y se han abordado cuestiones de identidad a través del estudio de la autobiografía o de la autoetnografía, con una visión dialéctica entre lo individual y lo colectivo (Roth y Tobin, 2007).

En síntesis las narrativas experimentales permiten desarrollar competencias comunicativas en otra lengua como el inglés, recoger dimensiones diferentes de la experiencia experimental de los estudiantes (emociones, lenguaje, acciones, etc) y propiciar la reflexión en torno a las implicaciones de la actividad dentro de su futura labor docente. Reconocemos además que la construcción de modelos científicos escolares de los estudiantes va pareja a la construcción de su identidad como docente de ciencias. Para ello el lenguaje que se utiliza en las aulas de formación del profesorado ha de facilitar la construcción de ambas dimensiones de forma paralela.

Por consiguiente en este trabajo se considera que el aprendizaje y el desarrollo de la competencia explicar a través de prácticas de laboratorio es un asunto relevante en las prácticas educativas de nuestra institución.

## **7 PROPUESTA DE INNOVACIÓN**

### **7.1 Innovación para Primaria**

#### **7.1.1 Contexto de aplicación:**

La presente experiencia de innovación se desarrollará de la siguiente manera:

**Lugar:** Institución Educativa Distrital Técnica Bilingüe Jorge Nicolás Abello Sede 2

**Área:** Ciencias Naturales /Science

**Nivel educativo:** Básica primaria

**Grado:** 2° (sede dos)

**Asignatura:** Science (Ciencias).

**Número de estudiantes:** 35 estudiantes.

**Edades:** Niños entre siete y ocho años, a los cuales los padres de familia dieron autorización a través de un consentimiento firmado, para la grabación y registro fotográfico durante los distintos momentos de clase. (Ver Anexo 20)

### 7.1.2 Planeación de la innovación.

#### **Competencias**

Los componentes de la competencia a promover desde la innovación, fueron tratados con base en lo que se plantea en el Plan de Estudios de Ciencias Naturales para segundo grado de la institución en la cual se realizó la implementación, los DBA y de los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales formulados por el MEN, los cuales conllevan a un desarrollo integrado, estableciendo lo que los estudiantes deben Saber y Saber Hacer al finalizar la propuesta.

Es así como el estándar utilizado para esta secuencia didáctica es: *Reconozco en el entorno fenómenos físicos que me afectan y desarrollo habilidades para aproximarme a ellos.*

En cuanto al componente Entorno Vivo se eligió el aspecto relacionados con: *Describo características de seres vivos y objetos inertes, establezco semejanzas y diferencias entre ellos y los clasifico*; este aspecto se aplicó en el desarrollo de actividades que los estudiantes realizaron en curso donde debían describir características de seres vivos y objetos, como parte de una exploración de las ideas previas al concepto de materia y también cuando el contenido fue construido y socializado en lo que se refería a la materia, sus características, composición, estados y propiedades.

En el componente entorno físico se eligió el aspecto “*De esta forma identificar diferentes estados de la materia (el agua, por ejemplo) y verificar causas para cambios de estado*” aplicado a los contenidos relacionados con La materia y sus estados y los estados del agua.

Finalmente en el componente Ciencia Tecnología y Sociedad se eligió una pregunta abierta al final del laboratorio, tendiente a consultar ¿por qué el agua es un recurso vital y qué estrategias debemos poner en práctica para protegerla y ahorrarla? Esta pregunta hace parte de un proyecto que los niños deberán presentar a manera de álbum con cuatro páginas o más en las que haciendo uso de su creatividad y del idioma inglés darán respuesta al interrogante.

#### **Planeación de la propuesta.**

La propuesta se desarrolló en tres etapas, en cada una se hizo uso de diversas estrategias encaminadas a facilitar y organizar el trabajo a nivel institucional que permitiera la implementación de la propuesta. (Ver tabla 5)

**Tabla 5. Etapas del desarrollo de la propuesta.**

<b>Diseño de la propuesta</b>	Ajuste al formato plan de clase. Socialización del nuevo formato y sensibilización al grupo de docentes de la básica primaria. Acuerdo con docente para facilitar el trabajo con el grupo 2ª. Sensibilización al grupo docente de primaria para implementar prácticas de laboratorio.
<b>Implementación de la propuesta</b>	Selección de los contenidos. Diseño de actividades- Implementación del laboratorio. Explicación y uso de material en el desarrollo del laboratorio – Acompañamiento y retroalimentación en la aplicación de las actividades.
<b>Seguimiento y evaluación</b>	Aplicación de encuesta antes y después de la intervención (satisfacción). Valoración de registros escritos, como producto de actividades y laboratorio realizado en función de la propuesta.

### ***Estrategia y/o Actividades Pedagógicas***

La secuencia didáctica desarrollada abarcó el desarrollo de contenidos sobre *la materia y sus estados, composición y propiedades; y el agua y sus estados*. El desarrollo de esta secuencia implicó la implementación de un laboratorio para facilitar la comprensión del contenido teórico que se pudiera trabajar en laboratorio.

Fueron planteadas diferentes estrategias que permitieron el buen ejercicio de los contenidos en las distintas sesiones y del laboratorio, entre ellas el uso de la bata blanca para el momento del laboratorio lo cual permitió conocer expresiones de satisfacción, mostraron expectativas por lo que ocurriría en el laboratorio, ya que era primera vez que se les desarrollaría una actividad de este tipo, en el que por así decirlo se tendría en cuenta un protocolo.

Tanto en los inicios de clase como en el laboratorio y ajustando las rutinas de entrada que plantea el enfoque metodológico del CBI (Content Based Instrucción) para la enseñanza de contenidos en inglés, se realizaron actividades denominadas “the circle time” a través de canciones en inglés que motivaron la participación del estudiante, como también preguntas ¿Qué día es hoy, qué fecha, qué año? (What day is today?, what date? What year?); además, para que las dinámicas de la clase fuesen participativas se promovió el trabajo en grupo y en equipo durante algunas actividades de las clases y en el laboratorio.

Se plantearon actividades donde los niños debían hacer uso del idioma inglés ya sea para identificar, relacionar, escoger, escribir palabras haciendo uso de la segunda lengua. Además de videos, presentación en power point, lectura de poema que favorecieron el ambiente de aprendizaje.

Por otro lado y para efectos de organizar las entidades o contenidos a trabajar dentro de la secuencia didáctica, se tomó como punto de partida un mapa conceptual, para tener un referente sobre lo que se podía tener en cuenta desde la secuencia didáctica. (Anexo No 1)

Los estudiantes realizaron registro de sus observaciones durante la práctica de laboratorio en la guía de laboratorio y representaron con dibujos lo comprendido. (Ver Anexo No 9)

### ***La Incorporación De Recursos.***

Para llevar a cabo la propuesta se utilizó un salón de clases con disponibilidad de 4 horas semanales para 35 estudiantes dispositivos de audio, un video beam, mesa de trabajo, olla arrocera, moldes para hielo, bolsas de hielo, vasos y nevera de icopor.

### ***Vinculación del entorno.***

El desarrollar esta propuesta invitó a los estudiantes a considerar el entorno que les rodea, a nivel escolar, familiar y social para establecer desde los contenidos una relación con la parte práctica, uno de los ítems que pretende abarcar las ciencias y que se contemplan en el componente de C.T.S, propuesto por el MEN es “Clasifico y comparo objetos según sus usos”, desde ese punto se permitió que ellos a través de diversas actividades en las que según lo que observaban en sus entornos, (elementos, objetos, con características como forma, tamaño, textura, color, los clasificaran, compararan e indicaran su utilidad, estas acciones fueron evidentes en diversos momentos de clases. Este tipo de ejercitación permite que ellos reconozcan en su entorno más de lo que es evidente.

Para intervenir con éxito sobre los objetos y fenómenos de su entorno, los niños deben tener una idea de cómo están hechas las cosas, para esto ellos exploran. No basta con que manipulen es necesario ayudarles a establecer una relación entre la experiencia y el lenguaje, y favorecer la generación de explicaciones coherentes con explicaciones científicas. (Orellana, M. 2003; Arcá, M. 2002; San Martí, N., 1995, p.70).

En razón de los momentos de clases generados con los estudiantes a través de la implementación de prácticas de laboratorio, el aprendizaje significativo que se generó a través del mismo fue una muestra de apropiación del nuevo conocimiento.

### ***El proceso de evaluación. (Parcial).***

Dentro de este apartado se puede manifestar que la implementación de la propuesta demandó un compromiso mayor al habitual, puesto que el grupo que se tomó como muestra, no es el que tiene a cargo la docente proponente, como se enunció en la planeación de la propuesta se establecieron acuerdos con la docente del grado 2º A para efectos de llevar a cabo las clases correspondientes a la secuencia didáctica y poder desarrollar los contenidos previos a la implementación del laboratorio. Esta situación inicialmente generó muchas expectativas en los estudiantes debido a que no es costumbre que una docente diferente a su tutora les diera clases, así mismo, se presentó un proceso de diagnóstico del grupo, en las que se establecieron acuerdos para el manejo de la disciplina durante las clases y los momentos de participación en forma adecuada.

Los estudiantes demostraron total interés en las actividades, lo expresaron en mayor proporción de forma oral, en la medida que trabajaron en forma grupal se les notó ansiosos por querer participar, manifestar sus ideas, teniendo en cuenta las diversas actividades planteadas o cuando se desarrollaban los contenidos; en la implementación del laboratorio la expectativa y curiosidad aumentó, les gustó el hecho de participar en la experiencia, algunos estudiantes llevaron delantal plástico, fueron observadores, algunos mas detallistas al momento de plasmar en la guía de laboratorio a través de dibujos el registro de las diferentes situaciones planteadas para el cambio de estado del agua, como contenido del laboratorio.

Una de las dificultades pudo ser el manejo del grupo para el desarrollo del laboratorio ya que fue un tanto complicado debido al número de estudiantes (siete grupos con cinco estudiantes).

### **7.1.3 Evidencias de la aplicación parcial o total de la propuesta de innovación.**

La aplicación de la secuencia didáctica demandó varias sesiones en las que inicialmente había expectativa, por cuanto los estudiantes al igual que el docente, estaríamos por primera vez a punto de empezar un encuentro de enseñanza - aprendizaje mutuo, destacándose lo que se refiere a la participación:

- ✓ Motivación por saber cómo serían los momentos de clase.
- ✓ Inquietud por como asumir ciertos comportamientos.
- ✓ Interés en participar activamente.

- ✓ Disposición para atender instrucciones.
- ✓ Satisfacción al finalizar cada clase.

Las interacciones por parte de los estudiantes fueron cordiales, para concertar momentos de participación. (Ver anexo Foto No 8)

Los roles asumidos por cada uno de los estudiantes dentro la práctica de laboratorio fueron previamente establecidos, teniendo en cuenta recomendaciones para el uso de la bata (lo cual fue toda una novedad) pues decían sentirse como científicos, este aspecto en particular los puso a soñar y en el mismo sentido a tener una posición de atención sobre lo que ocurriría en el desarrollo de la actividad de laboratorio, en la cual varios estudiantes realizaron aportes sobre la actitud que se debe tener en el momento de realizar una experiencia, su rol inicial dentro del laboratorio fue el de observadores, debieron estar atentos para después tomar apuntes y posteriormente hacer uso de su oralidad para expresar lo que comprendían según lo que iba ocurriendo y las preguntas que surgían alrededor.

#### 7.1.4 Resultados.

Para describir los alcances que se obtuvieron con la aplicación de esta propuesta, se esperaba considerar: el interés de los estudiantes y su disposición para llevar a cabo prácticas de laboratorio, que les permitieran encontrar razones para explicar lo que ocurre con algunos fenómenos físicos, tal como se planteó con el desarrollo del laboratorio sobre los estados del agua.

Se puede decir que haciendo una comparación entre lo planeado y lo ejecutado se dieron cambios con respecto a los tiempos iniciales de trabajo, lo anterior en razón a que cuando se creía que un contenido se había abarcado, este debió ser profundizado.

Logros que se pueden mencionar como producto de la implementación de la propuesta: Interés por aprender ciencias desde la prácticas de laboratorios, participación activa de los estudiantes y de los docentes a quienes se les dio a conocer la propuesta, consentimiento aprobado en un 100% por los padres de familia para que los niños fuesen grabados en desarrollo de las clases de ciencias y posteriormente en la implementación del laboratorio.

Otro aspecto interesante considerado como logro en el desarrollo de esta propuesta es que en ella participaron dos estudiantes del grado primero A, que por reunir un nivel de madurez académico, hicieron parte de las diferentes sesiones y el desarrollo de laboratorio, fue parte de

dar oportunidad a explorar con un grupo distinto para que demostraran sus capacidades académicas. Lo anterior los llenó de satisfacción por participar y en consecuencia los padres de familia de estos niños también así lo manifestaron.

En el proceso parcial de evaluación de esta propuesta se ha considerado un enfoque cualitativo, con base en lo que podríamos considerar un pre test, aplicado desde dos actividades que se desarrollaron en función de las clases, de las cuales, se presentan evidencias en los anexos.

En una primera actividad grupal se buscó desarrollar la competencia explicar a través del desempeño según Coronado y Arteta, (2015) “explicar un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes a diferentes grados de complejidad”. Con la actividad en la que debían seguir los siguientes pasos:

- ✓ Organizarse en grupos de tres o cuatro integrantes.
- ✓ Se entregaron tres sobres, cada uno contenía imágenes recortadas de elementos u objetos, con el nombre en inglés y en diferentes estados.
- ✓ Para el estado sólido nueve elementos u objetos, para el estado líquido ocho, y para el estado gaseoso siete elementos u objetos.
- ✓ El objetivo: Clasificar y relacionar elementos y objetos según las características, al estado que les correspondía en el menor tiempo posible. (Tiempo otorgado 10 min).

Esta actividad tomada como referente mostró resultados que se detallan en la tabla No 6 y consistió en clasificar elementos u objetos según características, en los estados a los que correspondía. Evidencia Fotográfica (Ver anexo 4)<sup>4</sup>

De los ocho grupos organizados, los resultados obtenidos fueron:

**Tabla 6. Registro de actividad grupal**

No. de grupo	Cantidad de Integrantes	Cómo desarrollaron la actividad.
<b>Grupo 1</b>	Cuatro	Organizó y clasificó adecuadamente y en los tiempos todos los sobres.
<b>Grupo 2</b>	Tres	Organizó en el grupo de los gases solo cinco elementos, faltaron dos; en el grupo de los sólidos diez elementos, de los cuales dos no correspondían y en el de los líquidos nueve elementos, de los cuales uno no correspondía al grupo.
<b>Grupo 3</b>	Cuatro	Organizó en el grupo de los gases solo cinco elementos, faltaron dos; en el grupo de los sólidos diez elementos, de los cuales dos no correspondían y en

<sup>4</sup> Faltaron cuatro estudiantes a clases



		el de los líquidos nueve elementos, de los cuales uno no correspondía al grupo.
<b>Grupo 4</b>	Cuatro	Organizó en el grupo de los gases siete elementos, faltaron dos; en el grupo de los sólidos siete elementos, faltaron dos y en el de los líquidos siete elementos, les faltó uno.
<b>Grupo 5</b>	Cuatro	Organizó en el grupo de los gases siete elementos, faltaron dos; en el grupo de los sólidos ocho elementos, de los cuales dos no correspondían y en el de los líquidos seis elementos. No ubicaron tres imágenes.
<b>Grupo 6</b>	Cuatro	Organizó en el grupo de los gases ocho elementos, uno no correspondía, en el grupo de los sólidos nueve elementos, y en el de los líquidos siete elementos.
<b>Grupo 7</b>	Cuatro	Organizó en el grupo de los gases solo seis elementos, faltó uno; en el grupo de los sólidos diez elementos, de los cuales uno no correspondían y en el de los líquidos ocho elementos.
<b>Grupo 8</b>	Cuatro	Organizó en el grupo de los gases solo dos elementos, faltaron cinco; en el grupo de los sólidos seis elementos regularmente clasificados, les faltó clasificar tres y en el de los líquidos ocho elementos.
<b>Total Grupos 8</b>	<b>Total Estud. 31</b>	

La segunda actividad consistió en que los estudiantes a través de representaciones gráficas dejaran ver la forma como concebían el contenido sobre los estados del agua, la cual debían representar en una gota de agua y haciendo uso de palabras, oraciones o dibujos. Evidencia Fotográfica. (Ver Anexo No 5)

Se aspira aplicar un post test (Ver anexo 6) con el grupo focalizado, para abarcar el desarrollo de los desempeños de la competencia explicar según Coronado y Arteta (2015). “Buscar o formular razones a los fenómenos o problemas” y “Establecer relaciones de causa-efecto” de la competencia explicar. Lo anterior con las preguntas número uno a la cinco del post test.

Para abarcar competencias dentro del enfoque metodológico PBL- y el componente de ciencia tecnología y sociedad se contempla un proyecto grupal sobre los cuidados en la preservación del agua, el que deberán representar con un álbum donde haciendo uso del inglés explicarán la importancia que esta tiene y las acciones que demanda su cuidado. (Ver Anexo No 9)

Finalmente con relación a la validación de los instrumentos de la propuesta, se contó con un grupo experto de cuatro docentes en áreas afines que las validaron, para la posterior aplicación de la propuesta curricular en la I.E.D. Técnica Bilingüe Jorge Nicolás Abello, dado que ellos determinaron que son viables a nivel curricular, la población a la que va dirigida, las actividades y contenidos son acordes al grado de enseñanza, además que apoya el proceso de bilingüismo institucional.

### ***Desarrollo y dificultades.***

En el desarrollo del laboratorio se presentó una falencia relacionada con la cantidad de estudiantes, pues habría sido mejor trabajar con el grupo fragmentado para facilitar el proceso de observación y registro que debían plantear en la guía de laboratorio. Es decir como el curso tenía 35 estudiantes, se conformaron grupos de cinco estudiantes, entonces se hubiera podido trabajar con cuatro grupos inicialmente en el laboratorio en tanto al resto del grupo se le desarrollaba un taller teórico y posteriormente se intercambiaban los roles. Lo anterior debido a que por ser niños con edades entre siete y ocho años, se manifestaron inquietos o expectantes por las cosas que se desarrollarían en la mesa y ansiaban ver detalles, todos al mismo tiempo.

El manejo de esta situación consistió en realizar diversas dinámicas en medio del laboratorio para motivar a los niños a centrar su atención en los espacios requeridos para el proceso de observación que necesitaban para posteriormente dar respuesta a la guía de laboratorio. La propuesta de fraccionar el grupo, demanda también contar con un auxiliar encargado de orientarlos en el desarrollo del taller teórico, mientras el otro realiza las observaciones propias del laboratorio. La anterior situación debe considerarse para el desarrollo de las siguientes prácticas de laboratorio.

El proceso de coevaluación, dejó ver como algunos estudiantes relacionaron la experiencia con acciones que realizan en casa, por ejemplo algunos mencionaron que habitualmente en casa refrigeran líquidos que luego cambian de estado y que esto lo pueden hacer por ejemplo con refrescos o jugos, no solamente con agua; en este sentido, el concepto trasciende con la experiencia desarrollada en casa, solo por mencionar un ejemplo sencillo. “El trabajo experimental ayuda a los estudiantes aprender haciendo, pueden solucionar problemas, formular hipótesis, esto ligado a la práctica real aplicada”. Álvarez (2016).

Aspectos significativos a destacar de la innovación desde la práctica pedagógica, fue el sentido de compromiso que se le dio por parte de los estudiantes y padres de familia que en conjunto permitieron el buen desarrollo de la secuencia, una motivación particular estuvo centrada en el uso de la bata para el desarrollo de la experiencia de laboratorio, esto les permitió a ellos sentirse científicos en medio de un espacio habitual, como lo es el salón de clases en el que se establecieron conceptos de laboratorio no solo como aquel espacio lleno de instrumentos, sino que el aula de clases se torna en un apropiado espacio, previa organización y disposición

planeada de una experiencia que conlleve a la demostración, experimentación y registro de experiencia en torno a un concepto que se deba complementar.

La evaluación, se constituyó en un instrumento de formación donde los estudiantes participaron en forma grupal en la regulación de su aprendizaje y detectaron sus niveles de formación y destrezas, debilidades, fortalezas, la forma en que podían revisar y rectificar conceptos erróneos, para posteriormente asumir acciones reflexivas.

La intervención en el aula de segundo grado A, generó muchas expectativas en los demás grados (B y C) por querer tener la oportunidad de experimentar lo mismo que ellos, uno de los detalles que impactó fue el que otros niños vieran lo que los niños usaban en medio de la clase de Ciencias, además de su uniforme, eso provocó la curiosidad por parte de los estudiantes de otros salones por saber qué estaba ocurriendo con los niños del grado 2ºA. Es así como entonces la propuesta de llevar a cabo el desarrollo de laboratorio genera inquietudes, curiosidad, deseo de saber y participar.

Con relación al cuerpo docente de la institución la propuesta ha sido bien recibida ya que va más allá de realizar clases tradicionales, se motiva y propone el desarrollo de una experiencia desde el laboratorio (aula de clases) para experimentar, demostrar, manipular y aplicar en términos generales el método científico que permite que en los niños se despierten una motivación por aprender ciencias.

Lo anterior demuestra que estas disposiciones cognitivas desde el momento mismo en el que los estudiantes manifiestan interés, tienden a ser abarcadas para generar un nuevo conocimiento.

## **7.2 Propuesta de innovación para Secundaria.**

### **7.2.1 Contexto de Aplicación.**

La propuesta de innovación en ciencias naturales se plantea para secundaria así:

**Lugar:** Institución Educativa Distrital Técnica Bilingüe Jorge Nicolás Abello Sede 1

**Área:** Ciencias Naturales /Science

**Nivel educativo:** Básica secundaria

**Grado:** 7º (sede 1)

**Asignatura:** Science (Ciencias)

**Número de estudiantes:** 31 estudiantes.

**Edades:** Niños entre once y doce años a los cuales los padres de familia dieron autorización a través de un consentimiento firmado, para la grabación y registro fotográfico durante los distintos momentos de clase. (Ver Anexo 20)

El eje temático gira en torno al desarrollo de una práctica de laboratorio donde los estudiantes puedan explicar entre otras cosas, la contaminación del agua, sus causas, consecuencias y las distintas formas en que llegan los contaminantes a ella, así como el desarrollo de un proyecto donde aporten posibles soluciones para evitar la contaminación de la misma. (Ver anexo 10)

El grupo en que fue aplicada, está conformado por treinta y un (31) estudiantes entre los 11 y los 12 años de edad, con diferentes niveles en el manejo de la lengua extranjera inglés; la gran mayoría de niños del grupo vienen trabajando juntos desde quinto grado lo que les ha dado una buena dinámica de trabajo y la participación es notoria.

### 7.2.2 Planeación de la innovación.

Para Llarena, McGinn, Fernández y Álvarez (1993) La planificación educativa es un proceso que puede identificar situaciones futuros en relación con los procesos educativos; especifica fines, objetivos y metas; permite establecer el plan de acción y, a partir de éstos, determina los recursos y estrategias más apropiadas para lograr su realización.

Se considera entonces la planificación como una etapa esencial dentro del proceso educativo, ya que esta permite entre otras cosas el cambio de lo que existe, el replanteamiento de metodologías, utilizar de una mejor manera los recursos y sobre todo, optimizar el proceso educativo para lograr una educación integral que proyecte a la sociedad mejores individuos.

La dimensión social de la planeación permite enfocar la innovación en el individuo, pues es en este donde se espera lograr el mayor impacto para que pueda a largo plazo transformar su entorno a partir de las herramientas adquiridas y desarrolladas en su proceso educativo, para ello, se utilizan las herramientas tecnológicas, los conocimientos científicos y todas aquellas acciones metodológicas que permitan desarrollar en gran medida las competencias necesarias en los estudiantes.

Para registrar la planeación cumpliendo con los requerimientos institucionales, en cuanto a los formatos académicos que se manejan, se hizo necesario presentar ante el comité de gestión de calidad la propuesta en la que se ajustaba el documento ya existente al incluirle una nueva categoría referente a las prácticas de laboratorio, es así como se adopta el formato con los requerimientos para institucionalizar desde el área de ciencias naturales dichas prácticas.

Esta propuesta pretende desarrollar la competencia científica, explicación de fenómenos, referida esta como la capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos, ICFES (2007). Se espera que los estudiantes mejoren su capacidad de análisis para comprender su entorno, interpreten su contexto, amplíen sus conocimientos y puedan generar mejores explicaciones de los fenómenos que los rodean.

Las competencias explicar e indagar dan cuenta de una forma particular del conocimiento ( ...) por ser una forma de realización específica de la comprensión de los fenómenos y del quehacer en el área, el desarrollo de estas competencias permite que el estudiante vaya avanzando paulatinamente en el conocimiento del mundo desde una óptica que depende de la posibilidad de dudar, de preguntarse acerca de lo que se observa para interactuar de manera lógica y propositiva en el mundo en que se desarrolla (Garnica y Arteta, 2010; p.27). Así las cosas, lograr que los estudiantes avancen en la adquisición de las competencias mencionadas requiere su disposición a cuestionarse, a analizar los fenómenos y tratar de emitir una explicación que se acerque lo más posible a lo científico.

Aunado a esto, el enfoque bilingüe de la institución permite que no sólo desarrollen las competencias científicas, sino también, las competencias comunicativas en una segunda lengua, en este caso, inglés. Cabe anotar que los estudiantes del curso donde se aplicó la innovación, presentan diferentes niveles de adquisición y manejo del mismo, lo que hizo necesario adecuar las actividades y estrategias a esas diferencias.

Dentro de las estrategias utilizadas para llegar al Ser, como eje principal de la innovación, se plantean una serie de reflexiones al inicio de cada sesión de clase tendientes a motivar a los estudiantes a pensar sobre cómo pueden potenciar sus cualidades, emociones, valores y actitudes que les permitan superarse como personas y lograr mejores resultados en las metas propuestas. Estas reflexiones se hacen a partir de cuentos cortos, lecturas, videos y presentaciones; para luego ser discutidas a la luz del respeto de lo que cada estudiante piensa e interioriza en cada una de ellas.

Algunas de las actividades propuestas están relacionadas con la adquisición y uso del vocabulario en inglés y que a su vez permiten el desarrollo de competencias científicas, están por ejemplo el utilizar dinámicas de apareamiento de palabras y definiciones, interpretación y descripción de imágenes, análisis de situaciones cotidianas, actividades grupales de construcción de frases a partir de fichas o tarjetas informativas. En este tipo de estrategias los estudiantes se ven avocados a organizar sus ideas antes de expresarlas ya sea de manera verbal o escrita, a observar con detenimiento las imágenes y situaciones propuestas, a respetar el uso de la palabra de sus compañeros y a explicar sus apreciaciones y conclusiones. (Ver anexo 14)

En cuanto a la práctica de laboratorio, su aporte consiste en la consideración del dominio de conocimiento y el estudio de la actividad del sujeto en situación o tareas a la cual se enfrenta.

Estas pueden ser situaciones cognitivas producidas en la escuela o en la vida diaria y que implican acción ya sea procedimental o declarativas según cita (Bravo y Pesa, 2016 citado en Rodríguez y Moreira, 2004). Para esta propuesta, los estudiantes no sólo se enfrentan a situaciones cognitivas, sino también, procedimentales que les permiten observar fenómenos y explicar causas y consecuencias del mismo.

En la institución no se encuentra adecuado un espacio para realizar prácticas de laboratorio, por lo que fue necesario habilitar el aula de clase con mesas de trabajo para poder llevar a cabo dicha práctica. Los estudiantes llevaron los materiales necesarios, leyeron y realizaron los procedimientos y observaciones, tomaron nota de sus resultados y conclusiones. (Ver anexo 16)

Como la práctica fue de corte ambiental, dentro del análisis que debieron hacer, está el impacto que genera la contaminación en las fuentes de agua de la región, sus causas y consecuencias. Sobre este análisis deben realizar un proyecto que consiste en la creación de una campaña, un poster o folleto que invite a la comunidad a preservar y evitar la contaminación en el recurso hídrico.

La planificación permitió establecer los procesos evaluativos que proyectados en la didáctica facilitaron la toma de decisiones sobre qué actividades y metodologías eran pertinentes aplicar en la innovación. Se realizó una evaluación inicial a partir de un pre-test que permitió identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre los contenidos a trabajar y las habilidades lingüísticas en cuanto al manejo del inglés. Este último apartado arrojó como resultado una variación notoria en cuanto a los niveles de inglés que presentan los estudiantes,

por lo que hubo necesidad de adaptar la secuencia didáctica y la aplicación de la práctica de laboratorio para lograr la participación de los estudiantes. (Ver anexo 12)

Como la evaluación es constante, permitió detectar no solo las diferencias en los niveles de inglés, sino también, el resultado de los aprendizajes de los estudiantes y sobre ellos poder retroalimentarlos de manera oportuna en cuanto a lo que deben hacer para mejorar sus procesos y lograr mejores resultados. En este apartado, cabe mencionar que se realizaron una serie de actividades tendientes a desarrollar en ellos la capacidad de explicar con sus palabras, tanto oral como escrita, algunos problemas de corte ambiental. Para hacer el seguimiento a estas actividades se diseñaron rúbricas que permitieron recolectar información pertinente sobre los avances en los procesos de los estudiantes. (Ver anexo 18)

El diseño y evaluación de la práctica de laboratorio se especifica desde el manejo de la guía de laboratorio, la rúbrica que incluye la parte conceptual, procedimental y actitudinal; el desarrollo y presentación del informe de laboratorio. (Ver anexo 13 y 15)

En el caso particular de la aplicación de esta propuesta, por razones ajenas a los tiempos y desarrollo institucional no se ha podido culminar dicha aplicación. Por tal motivo, el proceso de evaluación no ha culminado. Para concluir este proceso se tiene diseñado un post-test que brindará un balance general sobre lo aprendido y si la competencia explicación de fenómenos a través de la implementación de prácticas de laboratorio mejoró en los estudiantes. (Ver anexo 17)

### **7.2.3 Evidencias de la Aplicación parcial o total de la propuesta de innovación.**

El grupo sobre el que se aplicó la intervención es dinámico, tiene una variedad de personalidades y comportamientos que en cierta manera propicia dicho dinamismo. Cuenta con estudiantes que tienen una actitud de líderes que impulsan a los demás a comprometerse con las actividades a realizar.

Por reasignación académica, el grupo donde se realizó la intervención está a cargo de otra docente en la asignatura de Science, por lo que fue necesario solicitar los espacios en esas horas o en otras, dependiendo de la disponibilidad de la maestrante, lo que generó incomodidades en otros docentes al ceder su tiempo y espacios con los estudiantes de ese grado

Se realizaron actividades individuales y grupales en las que se evidenciaron la participación y el compromiso de la gran mayoría de los estudiantes. Cuando se trabajó en grupo,

algunos estudiantes mostraron dificultades para asumir roles dentro de éstos afectando el desarrollo de la actividad y resultados de sus grupos. En cuanto a la práctica de laboratorio, algunos estudiantes no llevaron el material necesario o lo llevaron incompleto, por lo que hubo que reorganizar los grupos para que todos participaran de la práctica. (Ver anexo 21 y 22)

Durante las actividades de reflexión, hubo estudiantes que se destacaron por sus intervenciones puntuales y emotivas permitiendo que otros también se motivaran a participar y a dar sus puntos de vista con respecto a lo presentado. Durante estos momentos, cada estudiante que participa es escuchado por sus compañeros lo que genera empatía y en ocasiones, debates, pero siempre respetando el pensamiento y la persona del otro. En estos espacios también se destacan aquellos estudiantes que cumplen el rol de lectores de las reflexiones, esto permite que incluso los estudiantes tímidos se animen a realizar lecturas en voz alta para sus compañeros.

En las producciones que realizan en cada actividad se resaltan algunos estudiantes que tienen unas aptitudes artísticas bastante notorias.

#### 7.2.4 Resultados.

Con el desarrollo de esta propuesta se pretende mejorar el desempeño de los estudiantes en la competencia explicación de fenómenos a través del desarrollo de prácticas de laboratorio incluyendo en este proceso el uso del inglés como medio de expresión de los conocimientos y habilidades prácticas adquiridos.

Los estudiantes que participaron han logrado desarrollar ciertas habilidades como son entre otras, el trabajo en grupo, el expresar de manera verbal o escrita sus opiniones, la participación en las actividades propuestas, el interés por los problemas ambientales y el plantear algunas soluciones a estos y la integración grupal para desarrollar la práctica de laboratorio asumiendo diferentes roles dentro del grupo de trabajo.

Una dificultad notoria fue el hecho de trabajar con un grupo que no se tiene asignado y tratar de establecer horarios alternos o adicionales para poder desarrollar los contenidos, las actividades y la experiencia de laboratorio, esta situación generaba inconformidad en los estudiantes puesto que las clases no tenían un horario fijo establecido. Otro aspecto fue la falta de un espacio definido para desarrollar la práctica de laboratorio, pues hubo que trasladar algunas mesas del comedor para adecuar el aula para tal fin. A pesar de esta dificultad, el grupo



en general, mostró interés en participar de esta propuesta. Por lo anterior, mucho de lo planificado se postergó a otras fechas afectando la secuencia de los contenidos y el desarrollo de la práctica de laboratorio.

Al entrar en contacto con el grupo, inicialmente se pudo determinar su disposición al trabajo, a algunos estudiantes participar activamente en las actividades propuestas, elaboraron explicaciones de los contenidos tratados y expresaron sus conclusiones luego del laboratorio de manera verbal, como se mencionó anteriormente, no ha sido posible culminar la recolección de los productos elaborados por ellos.

Para otros estudiantes el tránsito a través de la propuesta ha requerido más tiempo y esfuerzo, pero se les ha motivado a superar sus dificultades.

Los instrumentos utilizados para recolectar información rinden cuenta de los resultados obtenidos, hasta el momento, se detalla el análisis del pre-test puesto que por la situación de fuerza mayor ya mencionada anteriormente, no se ha podido culminar los procesos evaluativos con los otros instrumentos.

### ***Resultados del Pre test***

A la sección 1: Put an X in the box that fits your answer with 10 being the highest/most. Los estudiantes respondieron de la siguiente manera:

En esta sección las preguntas corresponden al desempeño: Buscar o formular razones a los fenómenos o problemas.

***Tabla 7. Pregunta No1. How potable do you think the water is coming from your kitchen sink?.***

Grado de aceptación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de estudiantes				2	5	3	4	10	2	3
Porcentajes				6,89%	17,24%	10,34%	13,79%	34,48%	6,89%	10,13%

En esta pregunta el 65% de los estudiantes piensa que el agua que llega a los lavaplatos de sus casas es potable, mientras que el 35% de ellos considera que el agua no es potable.

***Tabla 8. Pregunta No 2. How potable do you think the water is in bottled water?.***

Grado de	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

aceptación								
Número de estudiantes	1	1	1	5	4	7	7	3
Porcentajes	3,44%	3,44%	3,44%	17,24%	13,79%	24,13%	24,13%	10,34%

A este ítem, el 75% de los estudiantes piensan que el agua embotellada es potable y el 25% de ellos opina que no es potable.

**Tabla 9. Pregunta No 3. How much effort do you put into research when trying to verify information about environment issues?**

Grado de aceptación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de estudiantes					1	1	7	9	6	5
Porcentajes					3,44%	3,44%	24,13%	31,03%	20,68%	17,24%

En esta pregunta se evidencia el interés por temas ambientales en un 70% de los estudiantes del grupo y un 30% de ellos muestra poco interés por consultar y verificar información sobre estos temas. Esta pregunta es relevante puesto que ellos realizarán un proyecto en el que deben consultar y verificar la información que encuentren para sustentar su propuesta.

A la sección 2: Fill in the correct answer to complete the statements below, los estudiantes respondieron de la siguiente manera:

**Tabla 10. Respuestas acertadas del ejercicio de completar conceptos.**

Pregunta	Correcta	Incorrecta
1		29
2	23	6
3	13	16
4	10	19
5	26	3
6	25	4
7	12	17
8	8	21

<b>9</b>	17	12
<b>10</b>	15	14
<b>11</b>	13	16
<b>12</b>	12	17

En estas preguntas los estudiantes debían completar los espacios con la información correspondiente, pero algunos estudiantes no respondieron por lo que quedaron espacios en blanco; esta información se utilizó para tabular los resultados en la columna de respuestas incorrectas.

Dentro de las preguntas desarrolladas en esta sección, se incluyeron algunas de identificación de conceptos y de vocabulario en inglés relacionado con los conocimientos previos; pero, la tercera y octava pregunta se relacionan directamente con la competencia explicación de fenómenos en los siguientes desempeños:

**Tabla 11. Resultados de pregunta abierta No 3.**

Pregunta	Desempeño	N° de estudiantes	
		Correcta	Incorrecta
<b>3. Explain where microbial contaminants come from.</b>	Explicar un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes a diferentes grados de complejidad.	13	16
	Establecer relaciones de causa-efecto.		
	Combinar ideas en la construcción de textos.		

De acuerdo a estos resultados, el 45% de los estudiantes puede explicar este tipo de situaciones, mientras que el 55% de los estudiantes presentan dificultades para explicar estas situaciones.

**Tabla 12. Resultados de pregunta abierta No 8.**

Pregunta	Desempeño	N° de estudiantes	
		Correcta	Incorrecta
<b>8. Discuss how radioactive contaminants occur.</b>	Crear argumentos lógicos y propositivos de los fenómenos percibidos.	23	6

En esta pregunta los estudiantes en un 80% pueden identificar y argumentar algunas ideas sobre la contaminación nuclear, mientras que el 20% no lo hacen.

**A la sección 3:** Identify which question above has intrigued you the most and explain why, los estudiantes respondieron de la siguiente manera:

**Tabla 13. Resultados de pregunta abierta No 13.**

Pregunta	Responde	No responde
Número de estudiantes	17	12

En esta sección el 59% los estudiantes seleccionaron la pregunta que les pareció más interesante y explicaron el por qué, mientras que el 41% de ellos no respondió.

**Tabla 14. Resultados sobre pregunta que más llamó la atención (pregunta No 13).**

Pregunta	Sección 1						Sección 2								
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Interés	1	2				4	3	2	1		1	1		1	1

De las preguntas del pre test, las que generaron mayor interés fueron en su orden, la pregunta tres, relacionada con lo que son los agentes microbianos que contaminan el agua; la pregunta cuatro que complementa la tres en lo referente a la identificación de las causas de esta contaminación; la segunda pregunta de la primera sección en la que el cuestionamiento es acerca de qué tan potable es el agua embotellada y la quinta pregunta de la segunda sección, en la que el interés se mueva hacia el conocimiento del funcionamiento de los herbicidas. Mientras que el resto de las preguntas no generaron mucho impacto sobre ellos.

### **Uso del inglés.**

**Tabla 15. Muestra de desempeño en el uso del inglés.**

Uso del inglés	Nº de estudiantes
Respondieron todas las preguntas utilizando sólo el inglés.	17
Respondieron las preguntas utilizando español e inglés.	10

<b>Respondieron todas las preguntas utilizando sólo el español</b>	<b>2</b>
------------------------------------------------------------------------	----------

Considerando el enfoque bilingüe de la propuesta, el test se presentó en inglés y se les dijo que usaran el inglés para resolver las preguntas, a lo cual el 59% por ciento de los estudiantes utilizó sólo el inglés para responder a todas las preguntas, el 35% de los estudiantes combinaron el español y el inglés para dar sus respuestas y el 6% de los estudiantes utilizó solo el español para responder las preguntas propuestas.

## 8 REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA REALIZADA

Plasmar en unas líneas la reflexión sobre este proceso nos permite confrontar un sin número de razones que den sentido a lo que hasta ahora hemos aprendido, así las cosas, no es fácil asumir una posición en la que podamos recoger un todo en cuanto al enriquecimiento personal que para nosotras ha significado el desarrollo de esta maestría.

En primera medida cada sesión ha representado un mayor compromiso con nuestros estudiantes, lo que debemos y el deber ser de nuestra labor. Los aprendizajes logrados hasta el momento han exigido para nosotras una revisión de la concepción de nuestra disciplina a nivel social y a nivel institucional, para lograr dilucidar espacios que puedan ser transformados desde nuestra práctica para darle cabida al hecho de implementar prácticas de laboratorio que nos lleven a mejorar la competencia explicación de fenómenos y este progreso se vislumbre desde la básica primaria y genere resultados en las pruebas Saber en los grados donde son evaluadas (3°, 5° y 9° ).

La disciplina constantemente se actualiza, hay nuevos descubrimientos y renovación de conceptos, en consecuencia son ajustes que deben ser tenidos en cuenta en los planes de mejora que produzcan cambio en nuestra practica inicialmente y que luego trasciendan en los colegas, invitándolos a renovar conceptos, refrescar otros y cambiar viejas prácticas que bien podrían estar cegándonos ante nuevas y mejores formas de enseñar y sobre todo de aprender; porque el sentido de todo esto es aprender constantemente, tanto de los colegas como de los estudiantes y de las diarias experiencias alrededor de esto llamado pedagogía.

Consideramos que gracias a esta cualificación se ha podido influir de cierta manera en las adecuaciones que la institución ha realizado en los formatos de planeación de clase para que se adapten a las necesidades de la propuesta de innovación que se desarrolla. La inclusión de una espacio en dicho formato para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, facilitan el trabajo de planeación y sobre todo sistematiza dicha acción.

Cada módulo trabajado en sí mismo ha sido un reto, puesto que cada uno de ellos ofrecieron diferentes grados de complejidad, exigencia, aprender de cada maestro y llevar a la

práctica todo lo adquirido en la institución dónde se labora y es allí donde de verdad ha estado el reto, lograr que los estudiantes vean los cambios conceptuales y metodológicos que ha proporcionado esta cualificación, generar impacto positivo en cada uno de ellos y en las escuelas.

Un aspecto que siempre hemos manejado en nuestra práctica ha sido el resaltar en el estudiante su calidad de persona y lo importante, que debe ser el que se valore y respete. Este tipo de acciones se han reforzado luego de trabajar módulos tan importantes como los de sensibilidad y educación social, ya que reafirmaron en los deseos de seguir motivando a los estudiantes y a utilizar estrategias que nos permitan hacerlos reflexionar sobre su valor y cómo ellos mismos pueden mejorar sus contextos, siempre y cuando se lo propongan.

Hay aún, un camino largo por recorrer para seguir mejorando a nivel profesional, generar compromisos personales de cualificación permanente, sería una de las acciones de mejoramiento que se plantearían, puesto que el aprendizaje no es algo acabado, cada día se aprende y cada día se tiene la oportunidad de tocar muchas vidas a las que se puede transformar. Otra acción sería la planificación creativa de los contenidos y mantener el objetivo central de la propuesta, desarrollar prácticas de laboratorio para mejorar las competencias científicas en los estudiantes.

## 9 CONCLUSIONES

La implementación de la propuesta permite destacar algunos aspectos positivos desde el diagnóstico realizado con base en la Pruebas Saber para el área de Ciencias, posteriormente la planeación de secuencias didácticas, el desarrollo de la misma en el aula y el impacto generado en los estudiantes. Se presentan a continuación las siguientes conclusiones:

- ✓ Haber realizado el diagnóstico con base en las Pruebas Saber de los años 2014 al 2016, fue el punto de partida para focalizar la competencia que permitió trabajar en función de mejorar los desempeños de los estudiantes, haciendo uso de estrategias en el aula para desarrollar diversas acciones de pensamiento en relación a la explicación de fenómenos.
- ✓ La participación constante de los estudiantes y el interés por realizar prácticas de laboratorio para complementar sus conocimientos teóricos y mejorar el desarrollo de las competencias científicas llevadas al contexto bilingüe de la institución, fue un logro significativo.
- ✓ La vinculación directa entre el uso del inglés y el desarrollo de contenidos y prácticas de laboratorio fueron fortalecidos a través de prácticas guiadas o proyectos grupales donde los estudiantes según el grado, dieron manifiesto y explicaron algunos fenómenos físicos o químicos, generando ventajas como las planteadas dentro del marco teórico de esta propuesta y de las que se puede citar lo enunciado por Álvarez (2016) “el aprendizaje experimental ayuda a los estudiantes a aprender haciendo, el ambiente que se desarrolla en el laboratorio enriquece a los estudiantes de un auténtico aprendizaje, puesto que los laboratorios, cuando se realizan en grupos, le permiten el aprendizaje colaborativo” y destaca además que “las actividades de laboratorio pueden ser realizadas en diferentes niveles de escolaridad y en cualquier momento del año lectivo”..
- ✓ La producción textual al redactar escritos en los que explican una situación presentada.
- ✓ El desarrollo de contenidos a través del aprendizaje basado en proyectos en los que ofrecieron soluciones a problemas planteados desde el contexto escolar, familiar o de la comunidad. Fue también en torno a un aprendizaje en equipos de trabajo cooperativo que implicó, un concepto de aprendizaje no competitivo ni individualista, sino un mecanismo colaborador que permitió a los estudiantes desarrollar hábitos de trabajo en equipo para participar activamente en la construcción colectiva, asumir y cumplir compromisos grupales,



contrastar sus actividades y creencias con las de los demás, exponer sus ideas y conocimientos a través de la oralidad y/o participación activa, además que puso en práctica valores como la solidaridad entre compañeros, tolerancia, respeto. Sin embargo cuando se generaron momentos que faltaban a estas últimas dimensiones (ser) se llamó a la reflexión para que los niños reconsiderasen su actuar frente al trabajo mismo y dieran lo mejor de ellos para demostrar positivamente sus actividades.

- ✓ Se reafirma que la implementación de secuencias didácticas para mejorar la competencia explicación de fenómenos a través de prácticas de laboratorio dentro de un contexto bilingüe, propició intereses y motivaciones en los grupos focalizados. Se manifestaron alrededor de estas, “situaciones cognitivas producidas en la escuela o en la vida diaria y que implicaron acción ya sea procedimental o declarativas”. Rodríguez & Moreira, (2004) citado en Bravo & Pesa, (2016).

En lo que al impacto de la propuesta se refiere es apropiado considerar a Seré M, (2002) cuando dice que:

“las prácticas de laboratorio ayudan a razonar sobre lo concreto más que sobre lo abstracto y estimulan sus capacidades cognitivas, sociales, motoras y comunicativas entre otras para alcanzar objetivos conceptuales, procedimentales y de investigación que le permitan razonar y argumentar desde una visión científica al momento de explicar fenómenos naturales que rodeen su vida”.

Es así que según el grado de enseñanza los estudiantes explicaron algunos fenómenos naturales y de esta forma esbozaron argumentos acordes con los planteamientos desarrollados según la secuencia didáctica.

Aquí se destaca positivamente la aplicación de los pre test y post test como referentes que permitieron contrastar los referentes conceptuales con los que llegaron los estudiantes hasta reconocer la transformación que lograron a través de la experimentación. Desde esa práctica se hizo evidente la producción, tanto oral como escrita, y no fue más que el detalle en la observación de los procedimientos lo que les a ellos mismos, notar lo que antes no habían tenido en cuenta, más aún cuando no son o no fueron frecuentes estos espacios de experimentación a nivel institucional.

## 10 RECOMENDACIONES

Se podría decir que para facilitar futuras intervenciones sería conveniente:

- ✓ Incluir de mejor manera los referentes conceptuales de los contenidos a trabajar, puesto que muchas veces se enuncian de manera superficial durante la planeación.
- ✓ Procurar que los grupos donde se va a implementar una innovación no sean numerosos, mínimo 30 estudiantes, pues esto puede dificultar los procesos de enseñanza aprendizaje y en el caso donde se realizan prácticas de laboratorio, podría generar inconvenientes para el desarrollo de la misma, incluso para el caso de primaria se considere el acompañamiento de un auxiliar para desarrollarla, de esta manera se facilitaría el proceso de observación que los estudiantes deben tener presente, para cumplir con el protocolo que se les pide dentro de la guía de laboratorio, así como el uso indispensable de la bata blanca. Con los grupos reducidos es mejor el proceso, porque se vislumbrarían mucho más necesidades e intereses acorde con las propuestas para desarrollar contenidos en el marco de las ciencias.
- ✓ Tener en cuenta la creación de un banco de rúbricas que faciliten los procesos de evaluación de los contenidos, habilidades, procedimientos y actitudes, de esta manera tanto el docente como el estudiante sabrá hacia dónde dirigir sus esfuerzos, hacia dónde enfocarse.
- ✓ Que la elaboración de las secuencias didácticas en lo sucesivo a nivel institucional, impliquen el desarrollo de una práctica de laboratorio, con su respectiva guía y el desarrollo de un proyecto, considerando la construcción de textos con el uso del inglés, lo anterior para estar dentro de la línea institucional en lo que se refiere a bilingüismo, y específicamente considerar uno de los aportes desde la metodología PBL.

Esta propuesta se deja a consideración para ser modificada o mejorada por los docentes interesados y según lo determinen, acorde a nuevos contextos de enseñanza, estrategias y metodologías.

## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, B. (2016). La combinación de PBL y CLIL en el laboratorio científico en la educación secundaria. Madrid.
- Anderson, J.R., Reder, L. M., & Simon, H. A (1996). Situated learning and education. *Educational researcher*, 25 (4), 5-11.
- Ausubel (1963)/Bruner (1961). Módulo IV Teorías del Aprendizaje del Componente Docente IPSM. <http://es.Slideshare.net/JoseVasquez7503/Teorias-del-aprendizaje-24359252>
- Barberá, O. y Valdés, P. (1996). “El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión”. *Enseñanza de las Ciencias*, No. 3, Vol. 14, pp. 365-379 en López Rúa, A M; Tamayo Alzate, Ó E; (2012). Las Prácticas De Laboratorio En La Enseñanza De Las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 8() 145-166. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134129256008>
- Blumenfeld, P.C., Soloway, E., Marx, R.W., Krajcik, J.S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project- based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational psychologist*, 26 (3-4), 369 – 398.
- Bravo, S., Pesa, M. (2016). Evaluación del aprendizaje de interferencia y difracción de la luz en el laboratorio de física. *Investigações em Ensino de Ciências*, Vol. 21(2) pp.68-104 Recuperado de: <http://search.proquest.com/openview/10284c782717b5e1b0a7dd981e8d55ad/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2032603>
- Brinton, Snow y Wesche. (1989). Content-Based Instruction: A Relevant Approach of Language Teaching. *Innovaciones Educativas*. N°20. 2013 (p. 2)
- Caamaño, A. (2010). Argumentar en ciencias. *Revista Alambique*. Volumen 63. P.5-10
- Carretero, M. (2000). Constructivismo y educación. Editorial Progreso. P. 24. Recuperado de: [https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=I2zg\\_a-Iti4C&oi=fnd&pg=PA4&dq=info:9gVo4SrDfSgJ:scholar.google.com&ots=9oJf7kyAcN&sig=1NtxrzLFikIf8sp9myGtAxKthI](https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=I2zg_a-Iti4C&oi=fnd&pg=PA4&dq=info:9gVo4SrDfSgJ:scholar.google.com&ots=9oJf7kyAcN&sig=1NtxrzLFikIf8sp9myGtAxKthI)
- Celce – Murcia, M (1991). Grammar pedagogy in second and foreign language Teaching. *TESOL Quarterly* 25(3), 459-480.

- Committee On Science Teaching (2007). Goals for Science. Education. In: Duchl, R. A, Schweing Fruber, H.A. (EDS.) Taking Science to School: Learning and Teaching Science In Grades K.8 (p.37.) Washington D.C: National Academies Press.
- Coyle, D., Hood, P., & Marsh, D. (2010). The CLILL tool kit: transforming theory into practice. In: Coyle, D., Hood, P., & Marsh, D., CLIL: Content and Language Integrated.
- Coronado, M., Arteta, J. (2015) Competencias científicas que propician docentes de Ciencias Zona Próxima, No 23 p.9 naturales Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/zop/n23/n23a10.pdf>
- Cortazzi, M. (1993). Narrative Analysis. London – Washington, D.C.: The Falmer Press.
- Constitución política de Colombia (1991). Artículo 67. Bogotá –Colombia <http://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-2/articulo-67>.
- Durango, P. (2015), Las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para Desarrollar las competencias básicas en el proceso enseñanza aprendizaje de la química. P.15. Universidad Nacional de Colombia. Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de Ciencias. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/49497/143905291.2015.pdf>
- Egan, K. (1994). Fantasía e imaginación su poder en la enseñanza. Madrid: Morata.
- Eisner, E. (1994). Formas de representación, en Cognición y curriculum, 65 – 92. Buenos Aires: Amorrortu.
- Garnica, S. y Arteta, J. (2010). Evaluación del Desarrollo de las competencias científicas Explicar e Indagar en la aplicación de un trabajo práctico sobre fotosíntesis. Bio – grafía: Escritos sobre la Biología y su enseñanza, 3 (4), 22- 54
- Gil, D., Furió, C., Valdés, P., Salinas, J., Martínez- Torregrosa, J., Guisasola, J. Et al (1999). “¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de resolución de problemas de papel y lápiz y realización de prácticas de laboratorio?”. Enseñanza de las ciencias, No 2, vol 17, p. 311-390.
- Gómez, A. (2008) p.17. Capítulo 1. Las Concepciones alternativas, el cambio conceptual y los modelos explicativos del alumnado. Unidad Monterrey- Educación en Ciencias. Centro de investigaciones y Estudios Avanzados del IPN- Cinvestav Monterey, México. Área y estrategias de Investigación en la Didáctica de las Ciencias Experimentales. Colección:

- Formación en Investigación para Profesores Volumen I. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Grant, M.M. (2002). Getting a Grip On Project – based Learning: Theory, Cases and Recommendations. *Meridian: A Middle School Computer Technologies Journal* 5 (1), 13
- Grant, M. (2009). Understanding projects in project based learning: A student's perspective. Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Diego, CA.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 12 (3) pp. 299-313, ISSN 0212-4521. Recuperado de: <http://ddd.uab.cat/record/22881>
- ICFES., M.E.N y colegiatura de biología química y física. (2007). fundamentación conceptuales área de ciencias naturales pág. 20 Recuperado de: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-335459\\_pdf\\_2.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-335459_pdf_2.pdf)
- Izquierdo, M., Espinet, M., García, M. P., Pujol, R. M. & Sanmartí, N. (1999). Caracterización y fundamentación de la ciencia escolar. *Enseñanza de las ciencias*. No Extra. pp. 79-91
- Krajcik, J.S., Blumenfeld, P.C. (2006). Project – Based Learning In: Sawyer, R.K. (Ed). *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 317 – 335). Cambridge: Cambridge University Press.
- Ley nº 115. Ley General de Educación Nacional (1994). Congreso de la República de Colombia
- Lemeignan, G. y Weil-barais, A. (1993). Construire des concepts en Physique. París: Hachette.
- López, P. & Boronat, G. (2012). Una reacción química de Cine. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 9(2) -274-277. Investigación Didáctica. Desarrollar Conceptos De Física A Través Del Trabajo Experimental: Evaluación De Auxiliares Didácticos Bernardino Lopes, J. Departamento de Física. UTAD. Universidad de Trás-os-Montes e Alto Douro Quinta de Prados, 5000 Vila Real. Portugal [blopes@utad.p](mailto:blopes@utad.p)
- Recuperado de: <https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj77-jHyNDUAhUHNiYKHTP6CkgQFgglMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.raco.cat%2Findex.php%2Fensenanza%2Farticle%2FviewFile%2F21788%2F21622&usg=AFQjCNESVUidfKuapk0TGKLtebT1Ja8ekg>
- Liaw, M.L. (2007). Content-based reading and writing for critical thinking skills in an EFL

context. *English teaching and learning*, 31, 45-87.

Llarena, McGinn, Fernández y Álvarez. (1993). Planeación Educativa Díaz F, “Metodología del Diseño Curricular para Educación Superior”. Edit. Trillas, México. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/18348588/PLANEACION-EDUCATIVA>

Marsh, D. 1994. Bilingual Education & Content and Language Integrated Learning. International Association for Cross-cultural Communication, Language Teaching in the Member States of the European Union (Lingua). University of Sorbonne. Paris. En Aprendizaje Integrado De Contenidos Curriculares En Inglés Lengua Extranjera: Diferencias Con El Aprendizaje Del Inglés Como Asignatura Yolanda Ruiz De Zarobe Universidad Del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Recuperado de: [http://scholar.google.com.co/scholar?q=marsh+1994+aicle&hl=es&as\\_sdt=0&as\\_vis=1&oi=scholar&sa=X&ved=0ahUKEwiPvJKS29DUAhXJNSYKHehSAeQQgQMIIzAA](http://scholar.google.com.co/scholar?q=marsh+1994+aicle&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar&sa=X&ved=0ahUKEwiPvJKS29DUAhXJNSYKHehSAeQQgQMIIzAA)

Martínez, J., Aguirre, M., Lucca, G., Quintana, A., y Weaver, S. (2006). Desarrollo de indicadores para la determinación y evaluación de competencias asociadas a la actividad experimental en la transición polimodal- universidad, V Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería. Recuperado de: [http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/35945067/MARTINEZ\\_Competencias\\_Experimentales\\_Esquel\\_VCAEDI.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1481398661&Signature=%2B41hEhHxb%2BCRNEyunuLUALWZ3ow%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DCompetencias\\_Asociadas\\_a\\_la\\_Actividad\\_Ex.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/35945067/MARTINEZ_Competencias_Experimentales_Esquel_VCAEDI.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1481398661&Signature=%2B41hEhHxb%2BCRNEyunuLUALWZ3ow%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DCompetencias_Asociadas_a_la_Actividad_Ex.pdf)

Maubecin, C., Romano, L. (2015). ¿Qué y para qué se escribe durante un trabajo práctico de laboratorio de biología en la escuela secundaria?. Universidad Pedagógica Nacional, Vol. 8 (14), pp 117-128. Recuperado de: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/view/4184>.

MEN. (1996). Serie lineamientos curriculares. Ministerio de Educación Nacional. [http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339975\\_recurso\\_5.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339975_recurso_5.pdf)

MEN. (2006). El Plan Nacional De Desarrollo Educativo 2006-2016 y Las Instituciones Educativas De Preescolar, Básica Y Media. Bogotá –Colombia. Ministerio de Educación Nacional

- [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-312490\\_archivo\\_pdf\\_plan\\_decenal.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-312490_archivo_pdf_plan_decenal.pdf)
- MEN. (2015). Lineamientos generales para la presente del examen del estado saber 11. Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de: Petrucci, D., Ure, J., Salomone, H. (2006). Cómo ven a los trabajos prácticos de laboratorio de física los estudiantes universitarios. Revista de enseñanza a la física, Vol. 19(1), pp 7-20 Recuperado de: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/8060>
- MEN, DBA, 2016. P.5
- Millar, R. y Osborne, J. (1998). Beyond 2000: Science education for the future. London: King's College London, School of Education.
- Norris, S. et al. (2005). "A theoretical framework for narrative explanation in science". Science Education. Vol 89, Issue 4. Pp. 535-563
- Ochs, E. (1997). "Narrative". En: Van Dijk, T. Discourse as structure and process London: Sage, Ltd. Pp.185 – 207.
- O'Malley, M., Russo, R., Chamot, A., & Stewener, G. (1988). *Applications of learning strategies by students learning English as a second language*. In C.E. Weinstein et al. (Ed.), Learning and study strategies (pp. 215-231). San Diego, CA: Academic Press.
- Orellana, M. 2003; Arcá, M. 2002; San Martí, N., 1995, p.70. Capítulo 2. La ciencia en las Primeras edades como promotora de competencias de pensamiento científico47.
- Ortiz, A. (2005). Ausubel (1963) Introducción a los conceptos Actuales. Aprendizaje Significativo y Vivencias: ¿Cómo motivar al estudiante para que aprenda en clase? P.30. Casa abierta al tiempo. Universidad Autónoma Metropolitana. México.2006. Recuperado de:[http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/mianroch/Aprendizaje/Aprendizaje\\_Significativo\\_A.doc](http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/mianroch/Aprendizaje/Aprendizaje_Significativo_A.doc)
- PISA. (2006). Organización Para La Cooperación Y El Desarrollo Económico <https://www.oecd.org/pisa/39732471.pdf>
- Piaget, J. (1986). Teoría Genética de Piaget: Constructivismo Cognitivo. Maga Rivera - Slideshare Recuperado de: <https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj9lKqC6dDUAhWJcT4KHaJBA98QFggnMAE&url=https%3A%2F%2Fes.slideshare.net%2Fclaudix7%2Fteoria-de-jean-piaget-48454993&usg=AFQjCNFb3ZE1dGgbXag0ZEWMSz-8-ZxNig>

- Quintanilla, M., Daza, S., (2010). La enseñanza de las ciencias en las primeras edades. Su contribución a la promoción de competencias de pensamiento científico. Volumen 5. Litodigital. Chile.
- Ramos, L., y Espinet, M., (2008) Utilizar las narrativas en el trabajo experimental. Capítulo 9. Área y estrategias de Investigación en la Didáctica de las Ciencias Experimentales. Colección: Formación en Investigación para Profesores Volumen I. Universidad Autónoma de Barcelona
- Roth, W., Tobin, K. (2007) Science, Learning, Identity. Socio Cultural and Cultural – Historical Perspectives. Rotterdam, Netherlands: Sense Publishers.
- Rodríguez, m. L.; Moreira, M. A. La teoría de los campos conceptuales de Gérard Vergnaud. In: Moreira, M. A. (Ed.). La teoría de los campos conceptuales de Vergnaud, la enseñanza de las ciencias y la investigación en el área. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2004. p. 7-40.
- Ravitz, J., Mergendoller, J., Markham, T., Thorsen, C., Rice, K., Snelson, C., & Rberry, S. (2004). Online professional development for project based learning: Pathways to systematic improvement. Association for Educational Communications and Technology Annual Meeting. Chicago, IL.
- Resultados prueba saber años 2009, 2012, 2014, 2016. Quinto grado. Tomado del <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jspx>
- Seré, Marie-Geneviève. (2002). La enseñanza en el laboratorio ¿Qué podemos aprender en Términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia?. Enseñanza de las ciencias, Vol. 20(3), pp 357-368 Recuperado de: file:///C:/Users/aida/Downloads/21824-21748-1-PB.pdf
- Thomas, J. W. (2000). A review of research on project – based learning (Thesis). The Autodesk Foundation, California. Non- published material. Retrieved on 12th December 2015 from: [http://www.bie.org/index.php/site/RE/pbl\\_research/29](http://www.bie.org/index.php/site/RE/pbl_research/29)
- Vergnaud, G. (1987). Les fonctions de l'action et de la symbolisation dans la formation des connaissances chez l'enfant, en Piaget, J., Mounoud, P. y Bronkard, J.P. (eds.). Encyclopédie de la Pléiade Psychologie, pp. 821-844. París: Gallimard. Investigación Didáctica. Desarrollar Conceptos De Física A Través Del Trabajo Experimental:



Evaluación De Auxiliares Didácticos Bernardino Lopes, J. Departamento de Física. UTAD. Universidad de Trás-os-Montes e Alto Douro Quinta de Prados, 5000 Vila Real. Portugal blopes@utad.p. Recuperado:

<https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj77->

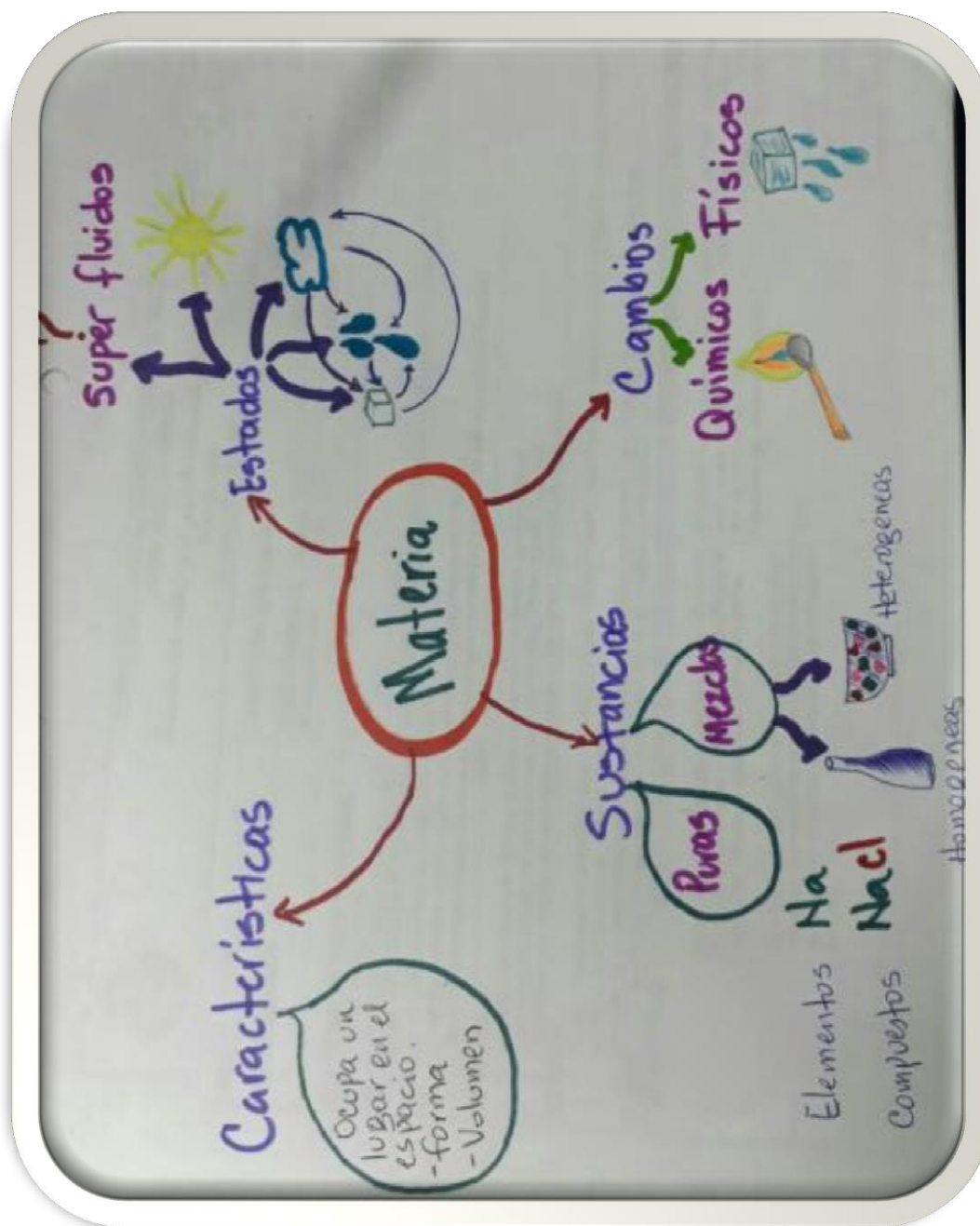
[jHyNDUAhUHNiYKHTP6CkgQFgglMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.raco.cat%2Findex.php%2Fensenanza%2Farticle%2FviewFile%2F21788%2F21622&usg=AFQjCNESVUidfKuapk0TGKLtebT1Ja8ekg](http://www.raco.cat%2Findex.php%2Fensenanza%2Farticle%2FviewFile%2F21788%2F21622&usg=AFQjCNESVUidfKuapk0TGKLtebT1Ja8ekg)

Vergnaud, G. (1990). La teoría de los campos conceptuales. CNRS y Université René Descartes, Vol. 10, nº 2, 3, pp. 133-170. Recuperado de: [http://www.uruguayeduca.edu.uy/Userfiles/P0001/File/T\\_Campos%20Conceptuales-Vergnaud.pdf](http://www.uruguayeduca.edu.uy/Userfiles/P0001/File/T_Campos%20Conceptuales-Vergnaud.pdf)


Vosniadou, S. (2001). How children learn. International Academy of Education (p.10).

## **ANEXOS**

ANEXO 1. Mapa mental. Conceptos a tener en cuenta. Sobre la materia y sus estados. Grado 2A



## ANEXO 2. Secuencia didáctica.

		<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL TÉCNICA BILINGÜE</b> <b>JORGE NICOLÁS ABELLO</b> <i>Exámenes con calidad y fe para la autonomía y la productividad</i> <b>Plan de Aula</b> <b>Barranquilla - Atlántico</b>		Código:	F-DEC-18
				Versión N°:	
				Fecha:	24-01-2017
				Página 1 de 6	
ÁREA: Ciencias Naturales	ASIGNATURA: Ciencias/Science	UNIDAD DIDÁCTICA: ¿DE QUÉ ESTA HECHO TODO LO QUE EXISTE?		DOCENTE: YOLENIS CASTRO ROJANO	
CURSO: SEGUNDO	TIEMPO PROBABLE (Períodos de clase)	INICIO: Abril 3 FINAL: Abril 21			
<b>EJE TEMÁTICO: TEMAS Y SUBTEMAS:</b> <b>ESTADOS DE LA MATERIA</b> <b>EL AGUA Y SUS ESTADOS (LABORATORIO).</b>					
<b>ESTANDAR:</b> Reconozco en el entorno fenómenos físicos que me afectan y desarrollo habilidades para aproximarme a ellos.					
<b>Acciones de pensamiento y de producción concretas.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describo y clasifico objetos según características que percibo con los cinco sentidos.</li> <li>• Identifico diferentes estados físicos de la materia (el agua, por ejemplo) y verifico causas para cambios de estado.</li> </ul>					
<b>APRENDIZAJE:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los materiales sólidos, líquidos y gaseosos en el contexto escolar o familiar.</li> <li>2. Reconocer los estados en que se puede encontrar el agua. (Sólido, líquido y gaseoso).</li> <li>3. Desarrollar una práctica de laboratorio para observar los cambios de estado que tiene el agua.</li> </ol>					
<b>EVIDENCIA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasifica materiales de su entorno según su estado (sólidos, líquidos o gases) a partir de sus propiedades básicas (si tienen forma propia o adoptan la del recipiente que los contiene, si fluyen, entre otros).</li> <li>• Compara las características físicas observables (fluidez, viscosidad, transparencia) de un conjunto de líquidos (agua, aceite, miel)</li> </ul>					
<b>DBA</b>	Comprende que las sustancias pueden encontrarse en distintos estados (sólidos, líquido y gaseoso)				
<b>COMPETENCIA</b>	<b>CONCEPTOS (Saber)</b>	<b>PROCEDIMIENTOS (Hacer)</b>	<b>ACTITUDES (Ser)</b>		
Ciudadanas y científicas.	Esta secuencia didáctica pretende que los estudiantes a través de esta clase y del laboratorio identifiquen el agua y los diferentes estados en que se encuentran.  Se estará alternado el uso de vocabulario en inglés en diferentes momentos de la clase y del laboratorio a fin de familiarizar el idioma con el proceso de enseñanza del tema.	Actividades de aplicación, a través de participación, video beam, poema, talleres, juegos, canciones, libro de Science, laboratorio, Flash card con vocabulario en inglés.	Escuchar activamente a los compañeros y compañeras y reconocer puntos de vista diferentes.  Dentro de los planteamientos finales o de cierre de la clase se harán preguntas relacionadas con el cuidado del agua y la importancia para el ser		

CONOCIMIENTOS PREVIOS (INICIO)	<p>Daré inicio a la clase con el Circle Time, la cual incluye la siguiente rutina en inglés:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El saludo a los estudiantes. (Good morning classes...how are you today?)</li> <li>- La fecha (What day is today?)</li> <li>- Finalmente se invita a entonar una canción para efectos de ambientarlos, en esta ocasión será la canción "How's the weather".</li> </ul> <p>Esta canción será utilizada para dar inicio a la clase en el sentido que al ser proyectada, colocaré en pausa el video y preguntaré:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cuál es la segunda imagen que sale con relación al clima? ¿Qué elementos puedes observar? Cuando hagan mención de las gotas de agua o lluvia, les preguntaré:</li> <li>- ¿En qué estado se encuentra el agua? Pueden decirme si es el único estado en el que podemos encontrar el agua? ¿Líquido? ¿Qué color tiene el agua?</li> <li>- ¿Dónde podremos encontrar agua? ¿Con qué se hace el hielo?</li> <li>- ¿Por qué? ¿Qué características tienen en particular?</li> <li>- ¿Alguien puede decirme de qué está formada la materia?</li> </ul> <p>Una vez dilucidadas cada una de las preguntas, también se estará recordando parte del vocabulario trabajado alrededor del concepto de materia en las clases anteriores (pediré que hagan uso del inglés para ello).</p> <p>Les expusaré el objetivo de la clase es: <b>Reconocer los estados en los que se puede encontrar el agua (sólido, líquido y gaseoso).</b> De esta manera poco a poco los iré sobrellevando a construir el concepto.</p> <p>Una vez tengan claros el objetivo les mencionaré que estaremos desarrollando en una siguiente sesión un laboratorio, para tener claro este conocimiento, que incluso para algunos puede ser nuevo.</p>	<p>humano.</p> <p>¿Qué harían ellos para cuidar el agua y que acciones pueden hacer en la escuela?</p> <p>Tendré en cuenta el desarrollo de distintas preguntas para obtener información que vaya enriqueciendo el tema que se quiere tratar. Una vez se acerquen al contenido o tema que se pretende, entonces le plantearé los objetivos de la clase-</p> <p>Las preguntas que se hagan en curso deben estar sujetas a una participación respetuosa, en la que el estudiante levanta la mano, participa y se continúa de tal forma que sean escuchados y valoradas su opinión.</p> <p>Se construirá lluvia de ideas en el tablero para posteriormente facilitar palabras y conceptos.</p> <p>Para facilitar la participación de los estudiantes se organizarán en equipos y cada uno de ellos tendrá el nombre en una gota de agua hecha en foamy, para facilitar el llamado en el momento de la participación. Se asignarán puntos positivos al grupo que haga uso del orden y del respeto para participar.</p>	<p>TIEMPO</p> <p>15- 20 minutos.</p>
--------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------

<p>CONCEPTUALIZACIÓN (DESARROLLO)</p>	<p>Procederé a desarrollar a través de una actividad, la conceptualización de las características de los estados de la materia, sin embargo resaltaré la <b>del agua y sus cambios de estados</b>.</p> <p>Una vez enunciadas las características en inglés de los estados de la materia, haré la observación que los mismos aplican para un elemento tan importante como el agua. Se explicará la forma en la que están las moléculas en cada uno de los estados.</p> <p>Procederé a pedirle a un niño de cada grupo, que haga lectura de un fragmento asignado de un poema llamado "La magia del agua".</p> <p>Les pediré que lean la imagen antes de responder.</p> <p>Preguntaré ¿Qué cantidad de imágenes ven? ¿En todas hay personas? ¿Qué lugares logran identificar o conocer?</p> <p>Una vez resuelta las preguntas participarán algunos niños para identificar en cada imagen el estado en el que se encuentra el agua en cada situación.</p> <p>Una vez realizada estas actividades se desarrollará el escrito de los conceptos relevantes desarrollados</p>	<div data-bbox="235 535 284 997"> <p>Como una actividad para la clase estará la lectura de un poema llamado la magia del agua.</p> </div> <div data-bbox="300 588 625 966"> <p><b>Solid</b> ● rigid ● fixed shape ● fixed volume</p> <p><b>Liquid</b> ● not rigid ● no fixed shape ● fixed volume</p> <p><b>gas</b> ● not rigid ● no fixed shape ● no fixed volume</p> </div> <div data-bbox="625 619 657 913"> <p><b>LA MAGIA DEL AGUA - POEMA</b></p> </div> <div data-bbox="657 745 714 997"> <p>Liana Castello, escritora argentina Cuentos infantiles con rima Cuentos infantiles sobre el agua.</p> </div> <div data-bbox="730 640 779 997"> <p>La magia del agua es maravillosa, puedes encontrarla casi en cualquier cosa</p> </div> <div data-bbox="795 682 836 997"> <p>Es calma en el lago y activa en el mar, marrón en el río, blanca en el glaciar.</p> </div> <div data-bbox="852 651 901 997"> <p>Cae desde el cielo en forma de gotas, y para esos días me pongo en mis botas.</p> </div> <div data-bbox="917 640 966 997"> <p>Puede estar muy dura si está congelada o ser la más rica si hago limonada.</p> </div> <div data-bbox="982 619 1031 997"> <p>Se aloja en las nubes, vive en nuestro cuerpo y hasta en la heladera, en forma de hielo.</p> </div> <div data-bbox="1047 682 1096 997"> <p>Cae de la ducha o como granizo, en forma de charco, la veo en el piso.</p> </div> <div data-bbox="1112 651 1161 997"> <p>Su magia despliega de un modo increíble, sin ella la vida sería imposible.</p> </div> <div data-bbox="1177 672 1226 997"> <p>Y para que alcance por y para siempre, hagamos de ella un uso prudente.</p> </div> <div data-bbox="1242 672 1291 997"> <p>Cada gota de agua, gorda o pequeña contiene esa magia inmensa, infinita.</p> </div> <div data-bbox="1291 535 1307 577"> <p>Fin.</p> </div>	<p>20-30 minutos</p>
-------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------





<p>Posteriormente se les indicará que ellos además de la guía de laboratorio tienen el molde de una gota de agua en cartulina, para que al final del reporte hagan un dibujo o escriban una idea sobre su experiencia de laboratorio.</p> <p>Posteriormente:</p> <p>La guía de laboratorio será explicada para que tengan en cuenta que hay unas instrucciones a seguir antes de realizar la actividad. Se indicarán recomendaciones generales para evitar cualquier inconveniente que pueda distraerlos de la situación.</p> <p>De forma oral se realizarán las siguientes preguntas a los niños, en la medida que se va desarrollando el paso a paso del laboratorio.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué estamos haciendo?</li> <li>2. ¿Qué elementos estoy usando?</li> <li>3. ¿Qué ha sucedido cuando llevamos los moldes para hielo a la nevera?</li> <li>4. ¿Qué sucedió con el hielo que se dejó expuesto en el plato de icopor?</li> <li>5. ¿Qué está sucediendo mientras colocamos hielo en la olla que está caliente?</li> <li>6. ¿Qué pueden observar en la tapa que tiene la olla, si la removemos?</li> <li>7. ¿Puede alguien explicarme que ha sucedido en estos tres momentos?</li> </ol>	<p>Así mismo se les pedirá bata blanca o un delantal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La carpeta para el reporte del laboratorio dentro de la cual registrarán observaciones.</li> <li>• Otra forma de registrar ideas, la será a través de unas gotas de agua hechas en cartulina que se les dará al final para que a través de dibujos ellos representen lo que más le gustó de la clase previa al laboratorio y del laboratorio mismo, pretendiendo formar una lluvia de ideas a manera de cierre o conclusión de la temática.</li> </ul> <p>En el desarrollo del laboratorio se pretende acotar cualquier inquietud que se pueda presentar por parte de los estudiantes y que no esté prevista.</p>
<p><b>EVALUACIÓN (criterios, instrumentos, estrategias): RUBRICA DE EVALUACION(ANEXO) Y PREGUNTAS ORIENTADORAS</b></p> <p>¿Cómo describo el progreso en el aprendizaje de mis estudiantes?</p> <p>¿Qué dificultades se les presentan en el alcance de los objetivos de aprendizaje que involucran los estándares señalados?</p> <p>¿Qué plan de acción propongo para mejorar?</p>	

## OBSERVACIONES:


Revisó	Verificó
Jefe de Área	Coordinación Académica





## ANEXO 3. Guía de Laboratorio



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL TÉCNICA BILINGÜE**  
**JORGE NICOLÁS ABELLO**  
*Educamos con calidad y fe para la autonomía y la productividad*  
**GUÍA DE LABORATORIO**



<b>IDENTIFICACION</b>			
<b>NIVEL:</b>	PRIMARIA	<b>DOCENTE:</b>	YOLENIS CASTRO ROJANO
<b>GRADO:</b>	SEGUNDO	<b>ASIGNATURA:</b>	CIENCIAS NATURALES/SCIENCE
<b>NOMBRE DE LA PRACTICA:</b>		EL AGUA Y SUS CAMBIOS DE ESTADOS	
<b>OBJETIVO:</b>	Identificar el fenómeno físico que se presenta cuando el agua cambia de estado. (sólido, líquido y gaseoso)		
<b>INTEGRANTES</b>			
<b>NOMBRE:</b>		<b>NOMBRE:</b>	
<b>NOMBRE:</b>		<b>NOMBRE:</b>	
<b>MATERIALES:</b>			
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Olla arrocera Agua</li> <li>➤ Vasos</li> <li>➤ Moldes para hielo</li> <li>➤ Nevera de icopor (pequeña)</li> <li>➤ Bolsas de hielo.</li> <li>➤ Platos de icopor.</li> </ul> </div> </div>			
<b>PROCEDIMIENTO:</b>			
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Llenar bolsas de agua y/o moldes de hielo, llevarlas a la nevera y congelar.</li> <li>2. Pasada unas horas, depositar las bolsas de agua y moldes congelados en una nevera pequeña de icopor para tenerla en aula.</li> <li>3. Tomar uno de los cubos de hielo, colocar en un plato de icopor y dejar expuesto por unos minutos.</li> <li>4. Calentar la olla arrocera para depositar dos o tres cubos de hielo y observar lo que sucede.</li> <li>5. Aplicar más agua a la olla arrocera y esperar unos (10) minutos hasta que la temperatura aumente, colocar una tapa y que los niños observen lo que ocurre pasado el tiempo estipulado.</li> <li>6. Observar que ocurre al quitar la tapa de la olla arrocera después de haberse calentado el agua.</li> </ol> </div> </div>			
<b>REGISTRO DE OBSERVACIONES</b>			
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div> <p>Durante cada uno de los procedimientos los niños deberán observar y discutir entre ellos lo observado.</p> <p>Posteriormente en forma grupal explicarán lo que ocurrió con el agua.</p> <p>En el intermedio de cada procedimiento se le aportará a los estudiantes una hoja en blanco para que con lápices representen con dibujos e inclusive palabras el momento o procedimiento que han observado.</p> </div> </div>			



INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL TÉCNICA BILINGÜE  
JORGE NICOLÁS ABELLO  
*Educamos con calidad y fe para la autonomía y la productividad*  
**GUÍA DE LABORATORIO**

REGISTRO DE OBSERVACIONES



## ANEXO 4. Instrumento 1 para diagnóstico inicial

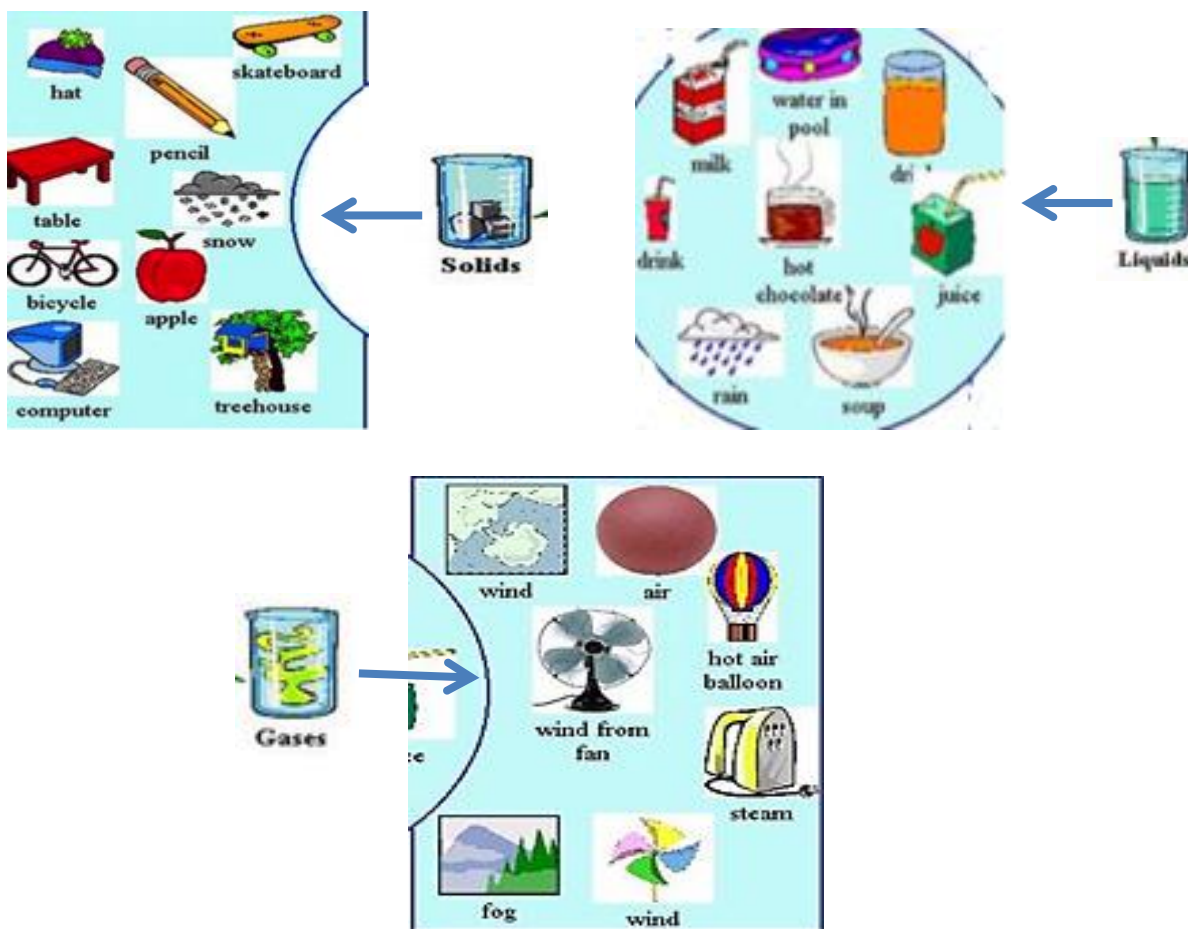


**INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL TÉCNICA BILINGÜE**  
**JORGE NICOLÁS ABELLO**  
**Educamos con calidad y fe para la autonomía y la productividad**

<b>NAMES:</b>			
<b>GRADO</b>	<b>2A</b>	<b>DOCENTE:</b>	<b>YOLENIS CASTRO ROJANO</b>

### ACTIVIDAD GRUPAL

1. Conformar grupos de 4 o 5 integrantes.
2. Observar previamente las diapositivas para retener visual y mentalmente el mayor número de imágenes.
3. Con tu grupo organizar cada uno de los objetos o elementos al estado que corresponden.
4. Debajo o al respaldo de la hoja escribir, cómo te pareció la actividad.



**ANEXO 5. Instrumento 2 para recolección de ideas.**



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL TÉCNICA BILINGÜE**  
**JORGE NICOLÁS ABELLO**  
 Educamos con calidad y fe para la autonomía y la productividad

---

<b>NAME:</b>			
<b>GRADE</b>	<b>2A</b>	<b>MISS:</b>	YOLENIS CASTRO ROJANO

1. Representa y explica en las gotas de forma individual lo comprendido en la clase, sobre el agua y sus estados.

## ANEXO 6. Instrumento 3 Post – test



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL TÉCNICA BILINGÜE**  
**JORGE NICOLÁS ABELLO**  
 Educamos con calidad y fe para la autonomía y la productividad

## POST- TEST

<b>NAME:</b>			
<b>GRADE</b>	<b>2ª</b>	<b>MISS</b>	<b>YOLENIS CASTRO ROJANO</b>

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué crees ocurrirá si dejamos un cubo de hielo expuesto al sol por más de 10 minutos?. Explica tu respuesta.



- a) Se queda igual.
- b) Se derrite.
- c) Se lo lleva la brisa.
- d) Aumenta su tamaño.

Porque\_\_\_\_\_

**2. El factor que genera el cambio de estado del cubo de hielo es:**

- a) La mesa en la que se encuentra.
- b) La temperatura.
- c) La luz solar.
- d) El recipiente.

Porque\_\_\_\_\_.

**3. ¿Explica qué ocurre cuando varios cubos de hielo que se encuentra en un recipiente de metal son sometidos al fuego?. Explica tu respuesta**

- a) Solo se evapora.
- b) Se mantiene sólido.
- c) Cambian de estado.
- d) Se calienta y se evapora

Porque\_\_\_\_\_.

**4. Los cubos mencionados en la pregunta tres...**

- a) Permanecieron igual
  - b) Pasaron del estado líquido al estado sólido
  - c) Pasaron del estado sólido al estado líquido.
  - d) Pasaron del estado gaseoso al estado sólido.
  - e)
5. Observa, escribe una explicación con lo que interpretas de la siguiente imagen. Considera las siguientes preguntas (¿Qué ves? ¿En qué recipiente? ¿Sobre qué objeto?



\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**ACTIVIDAD:** Para organizar los objetos o elementos en esta tabla, ten en cuenta que debes: escribir el nombre, luego marcando con una X

clasificarlos según sus usos, estados y propiedades. Observa el ejemplo:

NOMBRE DEL OBJETO/ELEMENTO	ESTADO			USOS			DESCRIBE		
	SOLIDO/ SOLID	LIQUIDO/ LIQUID	GASEOSO/GAS	HOGAR/HOME	COMUNICA/ COMMUNICATION	DIVERSION/ ENJOY	COLOR	FORMA	TAMAÑO
Puerta	X			X					



**ANEXO 7. Instrumento 4. Proyecto grupal**

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL TÉCNICA BILINGÜE**  
**JORGE NICOLÁS ABELLO**  
 Educamos con calidad y fe para la autonomía y la productividad

<b>NAMES:</b>			
<b>GRADE</b>	<b>2A</b>	<b>MISS:</b>	YOLENIS CASTRO ROJANO
<b>PROJECT</b>			

Se dice que el agua es una sustancia indispensable para la vida y que sin ella los organismos no podrían sobrevivir. Sin embargo, en la actualidad vemos que una gran cantidad de fuentes acuáticas (river, sea, lake) están contaminadas. Consulta con tus padres y conocidos: ¿por qué el agua es un recurso vital y qué estrategias debemos poner en práctica para protegerla y ahorrarla?.

Representa a través de un poster usando recortes o imágenes, la información, haz uso del inglés para escribir las ideas principales, luego en el salón de clases, lee y comenta con tus compañeros la importancia de cuidar las fuentes de agua.

1. Make an album – four pages.
2. Explain the importance of the water
3. Use vocabulary
4. Represent with pictures and words or sentences.
5. Be creative with your work.
6. Prepare oral presentation in group.

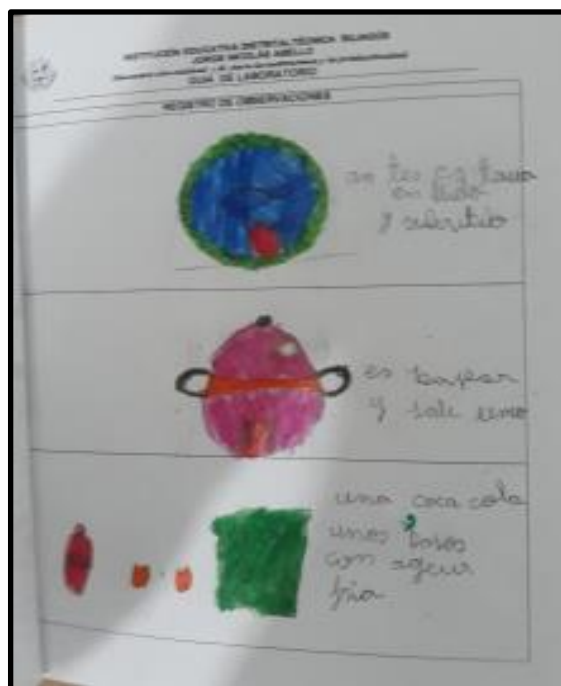


**ANEXO 8. Registro fotográficos – participación de estudiantes. Grado 2A**

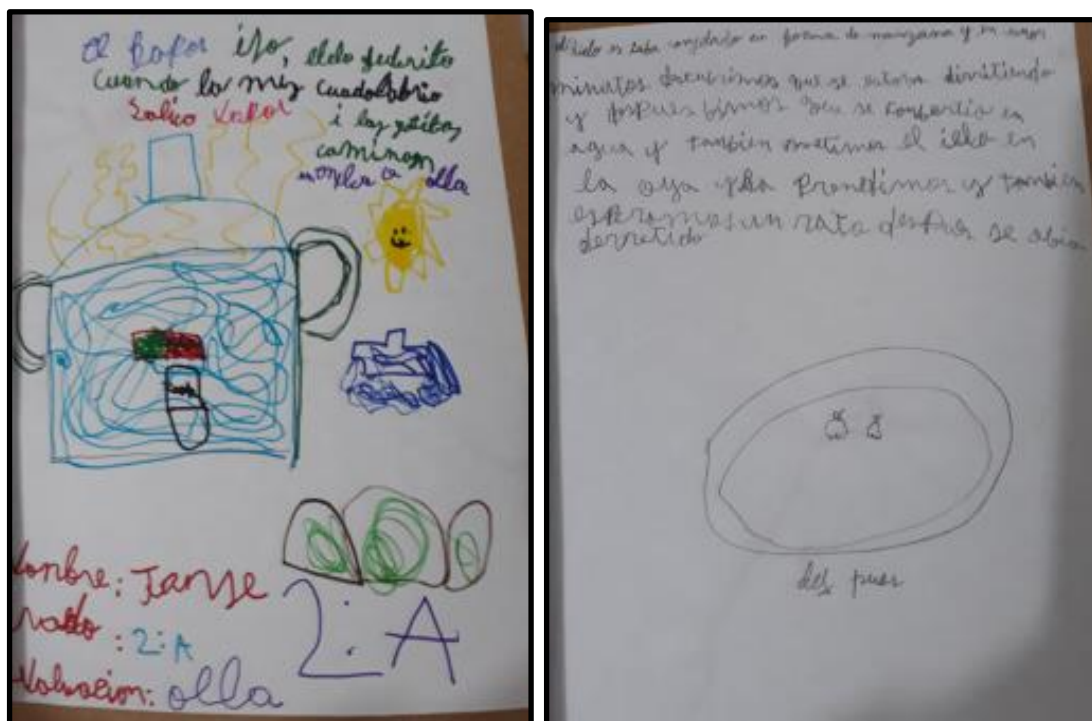


# ANEXO 9. Registro fotográfico de algunas producciones escritas en guía de laboratorio.

## Grado 2A



Registro fotográfico de algunas producciones escritas en guía de laboratorio. Grado2A



INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRAL TÉCNICA, MILAGROS  
 JORGE MENDOZA GARCÍA  
 Laboratorio de Ciencias Naturales y Ciencias Exactas  
 GUÍA DE LABORATORIO

**IDENTIFICACIÓN**

ASIGNATURA: FÍSICA  
 DOCENTE: VOLUNTA CORDERO RIVERA  
 LABORATORIO: CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

**TÍTULO DE LA PRÁCTICA:** EL AGUA Y SUS CAMBIOS DE ESTADO

**OBJETIVO:** Identificar el fenómeno físico que se presenta cuando el agua cambia de estado: líquido, sólido y gaseoso.

**ALUMNO:** Volcena  
**GRUPO:** C-2023-1111

**FECHA:** 11/05/2023

**MATERIALES:**

- Una botella de agua
- Vaso
- Botella para frito
- Botella de plástico (pequeña)
- Cubos de hielo
- Plato de papel

**PROCEDIMIENTO:**

- Llenar botella de agua por medio de hielo, llevarla a la nevera y congelar.
- Pasado unos horas, depositar las botellas de agua y moldes congelados en una nevera pequeña de plástico para tenerlos en agua.
- Tomar uno de los cubos de hielo, colocar en un plato de papel y dejar expuesto por unos minutos.
- Colocar la olla encima para depositar dos o tres cubos de hielo y observar lo que sucede.
- Aplicar más agua a la olla encima y esperar unos (15) minutos hasta que la temperatura aumente, colocar una tapa y que los niños observen lo que ocurre pasado el tiempo estipulado.
- Observar que ocurre al quitar la tapa de la olla encima después de haberse calentado el agua.

**REGISTRO DE OBSERVACIONES**

Durante cada uno de los procedimientos los niños deberán observar y discutir entre ellos lo observado.

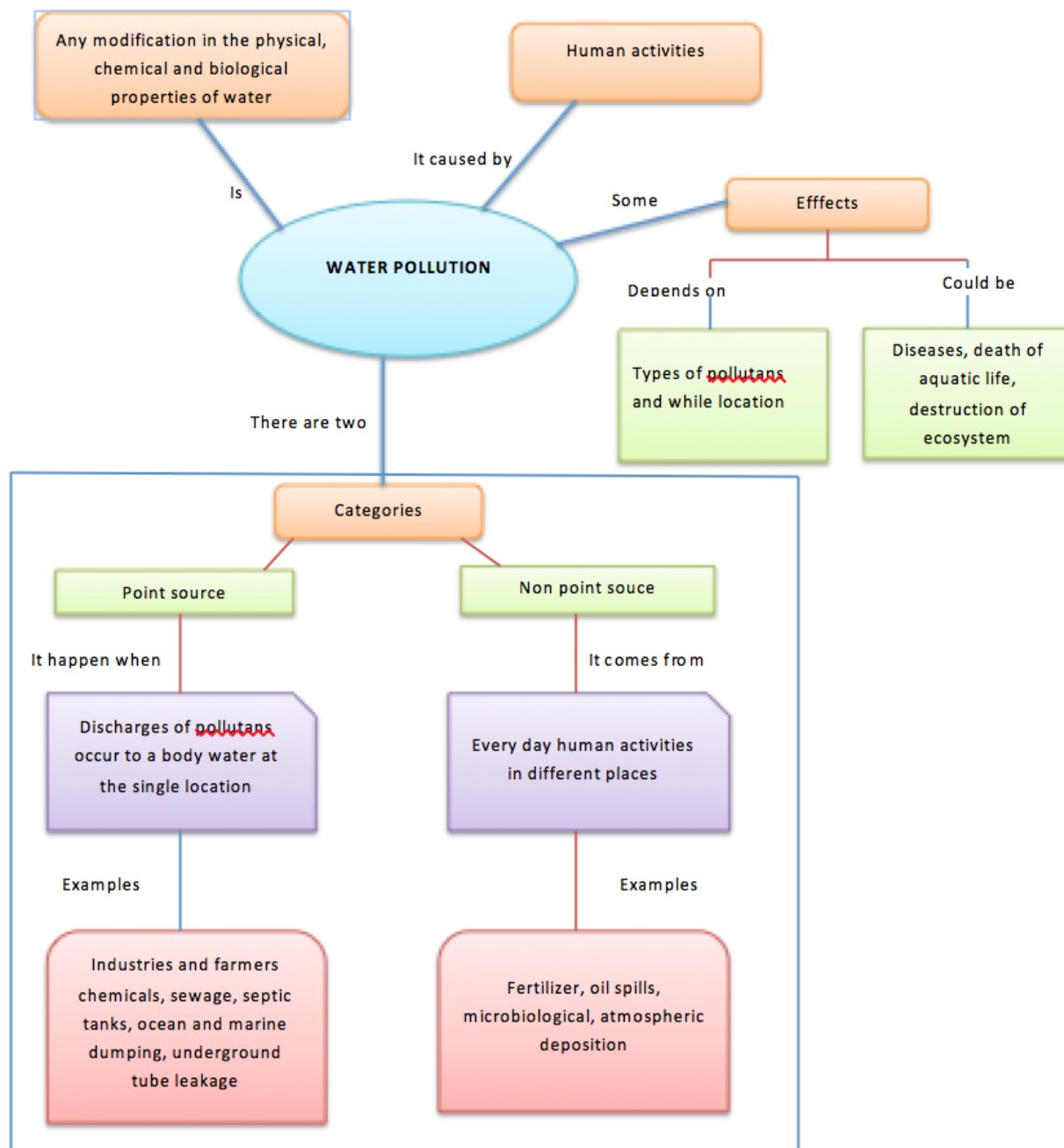
Posteriormente en forma grupal explicarán lo que ocurrió con el agua.

En el desarrollo de cada procedimiento se le entregará a los estudiantes una hoja en blanco para que con lápiz representen con dibujos e incluyan palabras al momento o procedimiento que han observado.




## ANEXO 10. Referentes Conceptuales de la propuesta. Para 7º

### CONCEPT MAP





## ANEXO 11. Secuencia didáctica de Bachillerato

		<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL TÉCNICA BILINGÜE</b> <b>JORGE NICOLÁS ABELLO</b> <b>Educamos con calidad y fe para la autonomía y la productividad</b> <b>Plan de Clase</b> <b>Barranquilla - Atlántico</b>		Código:	F-DEC-16
				Versión N°:	03
				Fecha:	11 -11-2016
				Página 1 de 1	
<b>AREA: Ciencias Naturales</b> <b>CURSO: 7°C</b>		<b>ASIGNATURA: Biology</b> <b>TIEMPO PROBABLE</b> (nueve periodos)	<b>INICIO: Abril 19 2017</b> <b>FINAL: Mayo 11 2017</b>	<b>UNIDAD DIDACTICA: What is water pollution?</b> <b>DOCENTE: Alba Gutiérrez Ahumada</b>	
<b>EJE TEMÁTICO</b>					
<b>TEMAS Y SUBTEMAS:</b> Definition, types, causes and consequences of water pollution.					
<b>ESTANDAR:</b> Evaluó el potencial de los recursos naturales, la forma cómo se han utilizado en desarrollos tecnológicos y las consecuencias de la acción del ser humano sobre ellos.					
<b>LOGROS Y/O INDICADORES:</b> In this lesson, students shall learn all about water pollution, the types of water pollution, causes of water pollution, effects and some preventive practices that we can all use to help deal with water pollution. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Students will build an aquifer model to look at point source and non-point source pollution.</li> <li>• Explain how pollutants are dissolved and/or carried into groundwater and surface water.</li> <li>• Discuss and explain how polluted groundwater may lead to polluted lakes or rivers.</li> </ul>					
<b>DBA</b>	Comprende la relación entre los ciclos del carbono, el nitrógeno y del agua, explicando su importancia en el mantenimiento de los ecosistemas.				
<b>COMPETENCIA</b>  Identificar Indagar Explicar Comunicar Trabajar en equipo.	<b>CONCEPTOS (Saber)</b>  Environmental Problems Pollution Water Pollution Point source pollution Non-point source pollution	<b>PROCEDIMIENTOS (Hacer)</b>  Identify causes, consequences and possible solutions of the point source pollution and non-point source pollution. (Usando diferentes fuentes de consulta).  Build an aquifer model to look at point source and non-point source pollution. Discuss and explain the results of the experiment.	<b>ACTITUDES (Ser)</b>  In this lesson students will learn:  To promote responsible attitudes and, critical and conscious behavior towards conservation of the environment.  To develop conclusions from experimental processes and solves questions. Rightly argues or explanations in proposing solutions to questions and		

			<p>Create a concept map where the students establish the relation between the different concepts about water pollution.</p> <p>Prepare and deliver the report of the laboratory performed.</p> <p>Develop a campaign, announcement or brochure to help prevent water pollution.</p>	<p>problems specific topics.</p> <p>Understands the need to listen to other people's opinions and thoughts.</p> <p>Takes responsibility for their actions.</p>
		<p><b>ACTIVIDADES:</b></p> <p>Presentación de reflexión: la clínica de Dios.</p> <p>Luego de la presentación los estudiantes comentan sus impresiones sobre el mensaje de la reflexión. (respeto por la opinión de los compañeros y el uso de la palabra)</p> <p><b>Actividad:</b> Brainstorming and describe environmental issues. En esta guía los estudiantes identifican el vocabulario trabajado anteriormente y redactan una oración utilizando el término. Luego se realiza la socialización y retroalimentación de los mismos.</p> <p>Aplicación del pretest: se le entrega a los estudiantes el formato con las preguntas para que ellos lo desarrollen de manera individual.</p>	<p><b>RECURSOS DIDACTICOS:</b></p> <p>Video beam</p> <p>Computer</p> <p>Brainstorming and describe environmental issues worksheet.</p> <p>Format de Pretest</p>	<p><b>TIEMPO:</b></p> <p>10 minutos</p> <p>50 minutos</p> <p>50 minutos</p>
<p><b>CONOCIMIENTOS PREVIOS</b></p> <p>(Inicio)</p> <p>The last vocabulary terms.</p> <p>Natural Resources.</p> <p>Pretest</p>	<p><b>CONCEPTUALIZACIÓN (Desarrollo)</b></p> <p>Se trabajarán los conceptos: water pollution, types of water pollution, causes and consequences of water pollution, some actions to prevent it.</p>	<p>Video beam</p> <p>Computer</p> <p>Hojas de block, lápices de colores, bolígrafos, marcadores.</p> <p>Point vs. Nonpoint Source Pollution worksheet.</p>	<p>45 minutos</p>	

	<p>Presentación de video:... Análisis y socialización de las temáticas tratadas en el video a manera de reflexión.</p> <p>Presentación en power point con las temáticas a tratar. Se abre el espacio para que los estudiantes participen y ejemplifiquen de manera verbal cada tipo de contaminación del agua.</p> <p>Realización de actividad de relación de conceptos y manejo de vocabulario, socialización y realimentación.</p> <p>A final de periodo deberán presentar el proyecto final para su revisión y asignación de fecha de socialización.</p> <p>Ver guías en anexos</p>	<p>10 minutos</p> <p>50 minutos</p> <p>50 minutos</p>	
<p><b>PRACTICAS DE LABORATORIO</b> Se realizará la práctica de laboratorio: Water pollution lab.</p>	<p>Los estudiantes construirán modelos para representar point source and non point source pollution.</p> <p>Se reunirán por grupos de trabajo, traerán el material necesario.</p> <p>Se les asignará una mesa de trabajo, leerán la guía para realizar el procedimiento, tomando las anotaciones pertinentes a cada resultado obtenido.</p> <p>Deberán recoger los residuos y desperdicios que quedan de la práctica.</p> <p>Entregarán como producto inicial las preguntas de la guía de laboratorio. Para el día once de mayo deberán entregar el informe</p>	<p>Se utilizarán los siguientes materiales para la práctica: Piedras para acuarios Contenedor de plástico transparente Arena Botella de agua Vaso desechable con agujeros en el fondo. Azúcar coloreada o gelatina Copias de la guía de laboratorio. Hojas de block Paño limpiador. Bata de laboratorio. Botella de agua</p>	<p>Dos horas</p>




	de laboratorio.		
<b>RETROALIMENTACIÓN (Cierre)</b> Representación de una lluvia de ideas sobre las diferentes maneras de prevenir la contaminación del agua.  Presentación del proyecto final.	Ver guías en anexos  Como desarrollo del punto seis de la guía de laboratorio, los estudiantes presentarán una lluvia de ideas donde plasmen las diferentes maneras de prevenir la contaminación del agua.  Harán la presentación ante sus compañeros.  Se reunirán en grupos y discutirán la temática a tratar en su proyecto final (campana, poster, folleto, video, etc) de periodo, entregarán la propuesta inicial, explicando qué, para qué y cómo lo harán.	Hojas de block, papel bond, lápices de colores, bolígrafos, marcadores.	Dos horas
<b>EVALUACIÓN (criterios, instrumentos, estrategias)</b> Se tendrá en cuenta la participación activa de los estudiantes, sus aportes y avances durante el desarrollo del tema. Presentación ordenada y puntual de los trabajos y actividades programadas. Cumplimiento con los criterios de las rúbricas tanto conceptual, como de práctica de laboratorio. Desempeño en el trabajo individual y grupal. Utilización apropiada del inglés (oral y escrito) Aplicación de post test.			

<b>OBSERVACIONES:</b>

Revisó	Verificó
Jefe de Área	Coordinación Académica

**ANEXO 12. Pre – test aplicado al grupo de séptimo grado.**

	<b>I.E.D. TÉCNICA BILINGÜE JORGE NICOLÁS ABELLO</b> <b>Educamos con calidad y fe para la autonomía y la productividad.</b>		
	<b>TEACHER: ALBA GUTIÉRREZ A.</b>		<b>SUBJECT: BIOLOGY</b>
	<b>GRADE: 7<sup>TH</sup></b>	<b>TOPIC: WATER POLLUTION (Pre-test)</b>	<b>DATE: April 25 2017</b>

**Student Name:** \_\_\_\_\_

**Section 1.** Put an X in the box that fits your answer with 10 being the highest/most.

How pure do you think the water is coming from your kitchen sink?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

How pure do you think the water is in bottled water?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

How much effort do you put into research when trying to verify information on a topic?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

**Section 2.** Fill in the correct answer to complete the statements below.

1. Identify the two classifications of water pollution.

2. Identify the some types of pollution that reduce water quality.

_____	_____
_____	_____
_____	_____

3. Explain where microbial contaminants come from.

_____
_____

4. Identify what causes microbial contaminants.

_____
-------

5. Define herbicide.

_____
_____

6. Define pesticide.

_____
_____

7. Define organic chemical contaminants.

---

8. Discuss how radioactive contaminants occur.

---

9. Identify two industrial contaminants found in water.

---

10. Identify two contaminants caused by agricultural activity.

---

11. Identify two contaminants caused by activity in the common household.

---

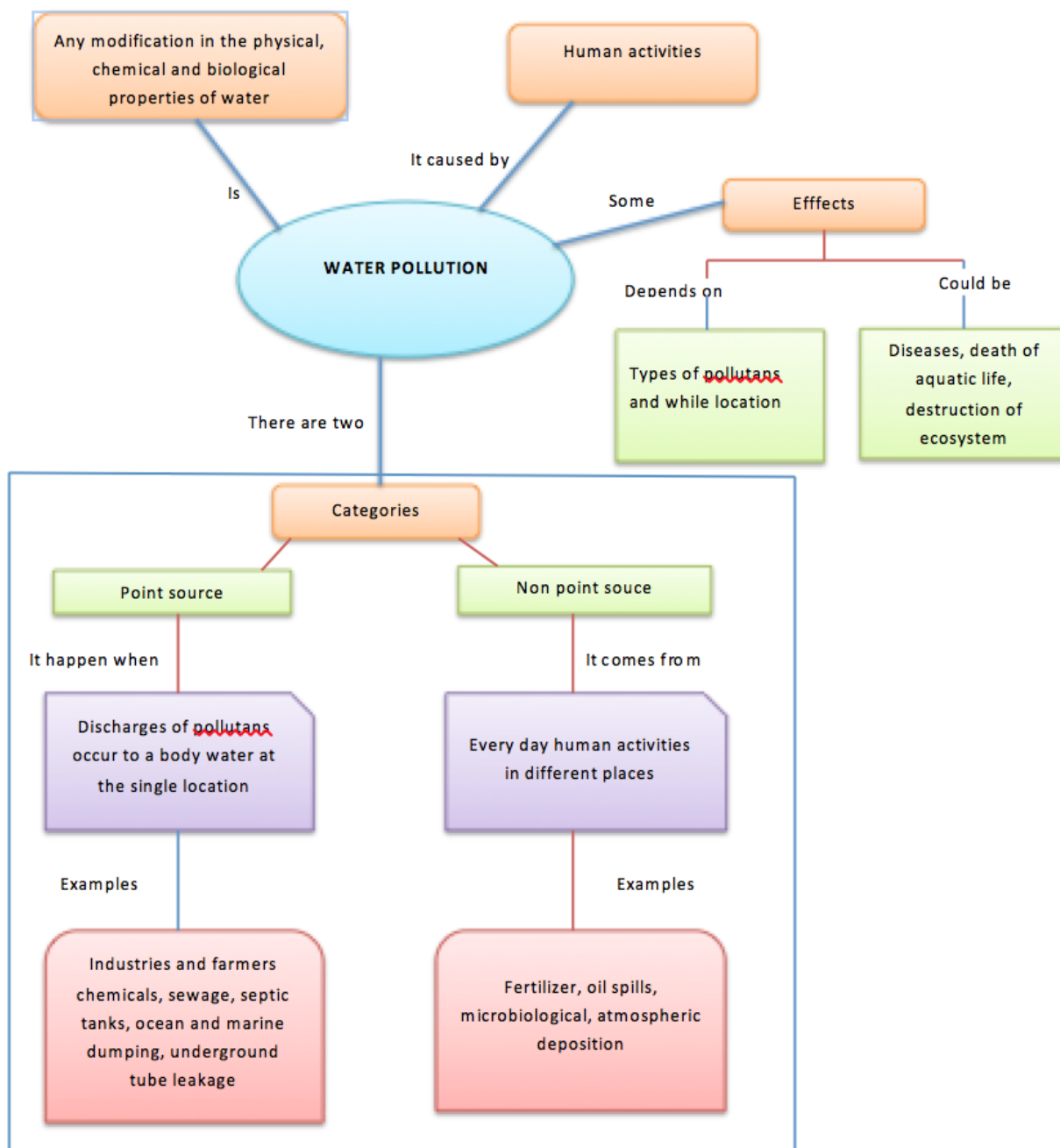
12. Identify three diseases related to water contamination.


---

**Section 3.** Identify which question above has intrigued you the most and explain why.

### ANEXO 13. Guía conceptual para séptimo.

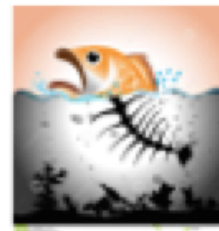
#### CONCEPT MAP



	<b>I.E.D. TÉCNICA BILINGÜE JORGE NICOLÁS ABELLO</b> <b>Educamos con calidad y fe para la autonomía y la productividad.</b>		
	TEACHER: ALBA GUTIÉRREZ A.		SUBJECT: BIOLOGY
	GRADE: 7 <sup>TH</sup>	TOPIC: WATER POLLUTION	DATE: April 27 2017

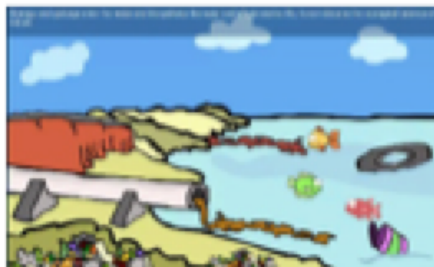
### What is water pollution?

**Objective:** In this lesson, we shall learn all about water pollution, the types of water pollution, causes of water pollution, effects and some preventive practices that we can all use to help deal with water pollution.



### What is water pollution?

- Is the contamination of water bodies (e.G. Lakes, rivers, oceans, aquifers and groundwater), very often by human activities.
- Water pollution occur when pollutants (particles, chemicals or substances that make water contaminated) are discharged directly or indirectly into water bodies without enough treatment to get rid of harmful compounds. Pollutants get into water mainly by human causes or human factors. Water pollution can be a point-source, non point-source.
- Any change or modification in the physical, chemical and biological properties of water that will have a detrimental consequence on living things, is water pollution.



### The water pollution problem

- Water covers over 70% of the earth's surface. It is a very important resource for people and the environment.
- Water pollution affects drinking water, rivers, lakes and oceans all over the world. In many developing countries, it is usually a leading cause of death, by people drinking from polluted water sources.
- More to this, water pollution affects not only individual living species but also populations and entire functioning ecosystems that exist in the waters.

### Types of water pollution

- **Nutrients Pollution**  
Some wastewater, fertilizers and sewage contain high levels of nutrients. If they end up in water bodies, they encourage algae and weed growth in the water. This will make the water undrinkable. Too much algae will also use up all the oxygen in the water, and other water organisms in the water will die out of oxygen starvation.
- **Surface water pollution**

Surface water includes natural water found on the earth's surface, like rivers, lakes, lagoons and oceans. Hazardous substances coming into contact with this surface water, dissolving or mixing physically with the water can be called surface water pollution.



- **Oxygen Depleting**

Water bodies have micro-organisms. These include aerobic and anaerobic organisms. When too much biodegradable matter (things that easily decay) end up in water, it encourages more microorganism growth, and they use up more oxygen in the water. If oxygen is depleted, aerobic organisms die, and anaerobic organisms grow more to produce harmful toxins such as ammonia and sulfides.

- **Ground water pollution**

When humans apply pesticides and chemicals to soils, they are washed deep into the ground by rainwater. This gets to underground water, causing pollution underground. This means when we dig wells and bore holes to get water from underground, it needs to be checked for ground water pollution.

- **Microbiological**

In many communities in the world, people drink untreated water (straight from a river or stream). Sometimes there is natural pollution caused by microorganisms like viruses, bacteria and protozoa. This natural pollution can cause fishes and other water life to die. They can also cause serious illness to humans who drink from such waters.

- **Suspended Matter**

Some pollutants (substances, particles and chemicals) do not easily dissolve in water. This kind of material is called particulate matter. Some suspended pollutants later settle under the water body. This can harm and even kill aquatic organisms that live at the bottom of water bodies.

- **Chemical Water Pollution**

Many industries and farmers work with chemicals that end up in water. This is common with point-source pollution. These include chemicals that are used to control weeds, insects and pests. Metals and solvents from industries can pollute water bodies. These are poisonous to many forms of aquatic life and may slow their development, make them infertile and kill them.

- **Oil Spillage**

Oil spills usually have only a localized effect on wildlife but can spread for miles. The oil can cause the death to many fish and get stuck to the feathers of seabirds causing them to lose their ability to fly.

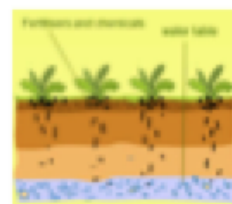
### Other causes of water pollution.

- **Sewage and waste water**

In many developed communities, wastewater and soluble waste (called sewage) is treated, cleaned and dumped into the sea or river. Even though they are treated, they are never the same as fresh water.

In some not-so-developed countries, the sewage is not treated but quickly dumped into the sea or water bodies. This is VERY dangerous because they contaminate the environment and water bodies and bring many deadly diseases to us.

- **Septic Tanks**





Every domestic (home) toilet is connected to septic tank usually located outside the house. Each time poop is flushed down the toilet, it goes into this tank, where the solid part is separated from the liquid part. Biological processes are used to break down the solids and the liquid is usually drained out into a land drainage system. From this stage, it can escape into the soil and nearby water bodies.

- **Ocean and marine dumping**

Again, think of the rubbish we all make each day. Paper waste, food waste, plastic, rubber, metallic and aluminum waste. In some countries, they are deposited into the sea. These waste types take some time to decompose. For example, it is known that paper takes about 6 weeks, aluminum takes about 200 years and glass takes even more years. When these end up in the sea, they harm sea animals and cause a lot of water animal deaths.

- **Underground storage and tube leakages**

Many liquid products (petroleum products) are stored in metal and steel tubes underground. Other sewage systems run in underground tubes. Over time, they rust and begin to leak. If that happens, they contaminate the soils, and the liquids in them end up in many nearby water bodies.

- **Atmospheric**

Atmospheric deposition is the pollution of water bodies caused by air pollution. Each time the air is polluted with ~~sulphur~~ sulphur dioxide and nitrogen oxide, they mix with water particles in the air and form a toxic substance. This falls as acid rain to the ground and gets washed into water bodies. The result is that water bodies also get contaminated and this affects animals and water organisms.

### **Effects of water pollution.**

The effects of water pollution are varied and depend on what chemicals are dumped and in which locations.

Many water bodies near urban areas (cities and towns) are highly polluted. This is the result of both garbage dumped by individuals and dangerous chemicals legally or illegally dumped by manufacturing industries, health centers, schools and market places.

- **Death of aquatic (water) animals**

The main problem caused by water pollution is that it kills organisms that depend on these water bodies. Dead fish, crabs, birds and sea gulls, dolphins, and many other animals often wind up on beaches, killed by pollutants in their habitat (living environment).

- **Disruption of food-chains**

Pollution disrupts the natural food chain as well. Pollutants such as lead and cadmium are eaten by tiny animals. Later, these animals are consumed by fish and shellfish, and the food chain continues to be disrupted at all higher levels.

- **Diseases**

Eventually, humans are affected by this process as well. People can get diseases such as hepatitis by eating seafood that has been poisoned. In many poor nations, there is always outbreak of cholera and diseases as a result of poor drinking water treatment from contaminated waters.

- **Destruction of ecosystems**

Ecosystems (the interaction of living things in a place, depending on each other for life) can be severely changed or destroyed by water pollution. Many areas are now being affected by careless human pollution, and this pollution is coming back to hurt humans in many ways.

### Prevention of water pollution.

#### How can we help?

- Never throw rubbish away anyhow. Always look for the correct waste bin. If there is none around, please take it home and put it in your trash can. This includes places like the beach, riverside and water bodies.
- Use water wisely. Do not keep the tap running when not in use. Also, you can reduce the amount of water you use in washing and bathing. If we all do this, we can significantly prevent water shortages and reduce the amount of dirty water that needs treatment.
- Do not throw chemicals, oils, paints and medicines down the sink drain, or the toilet. In many cities, your local environment office can help with the disposal of medicines and chemicals. Check with your local authorities if there is a chemical disposal plan for local residents.
- Do not throw chemicals, oils, paints and medicines down the sink drain, or the toilet. In many cities, your local environment office can help with the disposal of medicines and chemicals. Check with your local authorities if there is a chemical disposal plan for local residents.
- Buy more environmentally safe cleaning liquids for use at home and other public places. They are less dangerous to the environment.
- If you use chemicals and pesticides for your gardens and farms, be mindful not to overuse pesticides and fertilizers. This will reduce runoffs of the chemical into nearby water sources. Start looking at options of composting and using organic manure instead.
- If you live close to a water body, try to plant lots of trees and flowers around your home, so that when it rains, chemicals from your home does not easily drain into the water.



### Final project

At the end of the period, students should


- Develop a campaign, announcement or brochure to help prevent water pollution.
- Prepare the socialization or presentation of their work to their peers.

Adaptado de:

<http://eschooltoday.com/pollution/water-pollution/what-is-water-pollution.html>



**ANEXO 14. Actividad conceptual Point vs Nonpoint Source pollution.**

	<b>I.E.D. TÉCNICA BILINGÜE JORGE NICOLÁS ABELLO</b> <b>Educamos con calidad y fe para la autonomía y la productividad.</b>		
	<b>TEACHER: ALBA GUTIÉRREZ A.</b>		<b>SUBJECT: BIOLOGY</b>
	<b>GRADE: 7<sup>TH</sup></b>	<b>TOPIC: TYPES OF WATER POLLUTION</b>	<b>DATE: May 3 2017</b>

**Point vs. Nonpoint Source Pollution****Objectives:**

Classify pollution sources as either point or nonpoint source.

Observe the connection between surface water and groundwater.

Classify the following as either point or nonpoint source pollution.

\_\_\_\_\_ Boats in a lake.

\_\_\_\_\_ Oil dumped in a swale.

\_\_\_\_\_ Pipe discharge from a wastewater treatment plant into the river.

\_\_\_\_\_ An animal owner neglecting to clean up their pet's waste.

\_\_\_\_\_ Homeowner washing driveway with a hose.

\_\_\_\_\_ Automobile leaking brake fluid.

\_\_\_\_\_ Construction site erosion.

\_\_\_\_\_ Pouring lawn clippings into canal.

\_\_\_\_\_ Factory illegally dumping waste into local water body.

\_\_\_\_\_ Effluent from failing septic tank.

\_\_\_\_\_ Pouring antifreeze down the storm drain.

\_\_\_\_\_ Spraying garden to eliminate bugs.

\_\_\_\_\_ Over fertilizing a yard.

\_\_\_\_\_Runoff from a parking lot.

### True/ False

\_\_\_\_\_ Storm water runoff carries sediments, nutrients, and bacteria into water bodies.

\_\_\_\_\_ A septic tank requires little or no maintenance once installed.

\_\_\_\_\_ Excess fertilizing has no effect on aquatic plants and animals.

\_\_\_\_\_ Dumping household hazardous waste down the storm drain is acceptable.

\_\_\_\_\_ Soil erosion increases the turbidity of water.

### Water Pollution ABC's

Fill each blank with a pollution source beginning with each letter of the alphabet.

A _____	N _____
B _____	O _____
C _____	P _____
D _____	Q _____
E _____	R _____
F _____	S _____
G _____	T _____
H _____	U _____
I _____	V _____
J _____	W _____
K _____	X _____
L _____	Y _____
M _____	Z _____


### Adapted by

Protecting Our Water Resources: Student Activities for the Classroom

Water Resource Educational Activities for Kindergarten through Ninth Grade

[http://www.stormwater.ucf.edu/toolkit/vol3/Contents/pdfs/Student%20Activities/student\\_activities.pdf](http://www.stormwater.ucf.edu/toolkit/vol3/Contents/pdfs/Student%20Activities/student_activities.pdf)

## ANEXO 15. Práctica de laboratorio.

	<b>I.E.D. TÉCNICA BILINGÜE JORGE NICOLÁS ABELLO</b> <b>Educamos con calidad y fe para la autonomía y la productividad.</b>		
	TEACHER: ALBA GUTIÉRREZ A.		SUBJECT: BIOLOGY
	GRADE: 7 <sup>TH</sup>	TOPIC: WATER POLLUTION LAB	DATE: May 4 2017

**Groundwater contamination**

**Lab idea:** In this activity, students build an aquifer model to look at point source and non-point source pollution.

**Objectives:** By the end of this activity, students should be able to:

- Explain how pollutants are dissolved and/or carried into groundwater and surface water
- Discuss how polluted groundwater may lead to polluted lakes or rivers.

**Introduction/background**

It is common practice to apply fertilizers and pesticides onto the land to encourage crop and pasture growth. Likewise, we spray effluent – wastewater – onto the land as a way of reusing nutrients. Living and non-living processes exist within soil to help utilize what we apply to the land, but we have to be careful with the amounts. If too much of any substance goes on the land, we can exceed the soil's ability to absorb or remove it. This activity helps students to visualize how water carries pollutants into ground and surface water.

This is a very simple model. In real life, it is rare that a pollutant would reach groundwater or surface water so easily, as long as the chemicals were applied in a responsible manner. Also, it rarely happens so quickly. In some cases, it takes years before the contaminated groundwater reaches the surface.

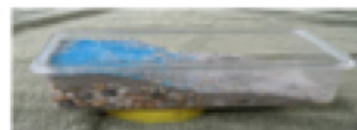
**What you need**

- Aquarium stones
- Clear plastic container
- Sand
- Tap water
- Plastic cup with small holes in the bottom
- Coloured sugar or jelly crystals
- Copies of the student handout Sources of pollution



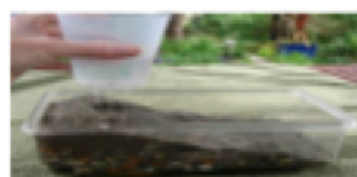
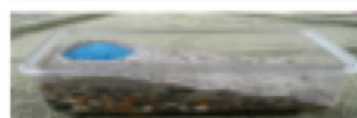
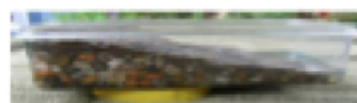
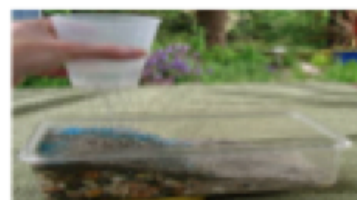
### ***Non-point source pollution***

1. Put the aquarium stones in the plastic container. Slope the stones to form a lake at one end of the model.
2. Add a layer of sand over the stones. (Sand is used instead of soil to maintain water clarity.) Pat down the sand to minimise erosion.
3. Sprinkle a few spoonful's of coloured sugar or jelly crystals onto the sand to represent the substance being applied to the land, for example, lawn fertiliser.
4. Hold the cup over the model. Pour some water into the cup to simulate rain. Move the cup around so it rains over the entire model. Refill the cup as needed and continue to rain on the model until a small lake forms.
5. Look at what happens as the rain comes in contact with the coloured sugar. It dissolves the substance and takes it down through the soil into the aquifer. If the rain is heavy enough, some of the sugar runs off into the surface water. Either way, the contaminant ends up in the ground and surface water.



### ***Point sources of pollution***

1. Set up the aquifer model using stones and sand. The sand layer at the top of the model needs to be fairly thick.
2. Make a small hole and add some coloured sugar. Cover the sugar with sand to represent an old landfill.
3. Hold the cup over the model. Pour some water into the cup to simulate rain. Move the cup around so that it rains over the entire model. Refill the cup as needed and continue to rain on the model until a small lake forms.
4. Nothing may appear to happen at first. It takes time for the water to dissolve the contaminants in the landfill, but eventually the aquifer and the lake will turn the colour of the sugar. New landfill sites are built to reduce groundwater pollution. Their design includes a confining layer to prevent polluted water from escaping. The water is often collected and pumped to a wastewater treatment plant.



## ANALYSIS AND RESULTS

1. Discuss the results of the experiment. The students guess why there is a difference in the two Ground water models. Which aquarium looks more polluted? Why?
2. Describe how untreated sewage might affect a river. Are these effects good or bad? What might happen to various river life zones?
3. What if every home on the Magdalena River had wastewater pipe that drained into the river for many years? Can you predict what might happen?
4. You've learned that fertilizers and pesticides can pollute surface and ground water. If homeowners on the lake fertilized their yards heavily and it rained where would the fertilizer go?
5. Create a model where you establish the relation between the different concepts about water pollution
6. Students do a brainstorm ways to prevent this type of pollution.


Prepare and deliver the report of the laboratory performed. Keep in mind the format and recommendations for its elaboration.

Deliver date: may 11 2017

Adapted by:

Science learning: Context > H2O on the Go > Teaching and Learning Approaches > Groundwater contamination  
All images © Copyright. 2012. University of Waikato. All rights reserved.  
2012. University of Waikato.

**ANEXO 16. Reporte de laboratorio.**

	<b>I.E.D. TÉCNICA BILINGÜE JORGE NICOLÁS ABELLO</b>	
	<b>PROFESSOR:</b>	<b>SUBJECT:</b>
	<b>TITLE:</b>	<b>DATE:</b>

<b>GROUP MEMBERS</b>	<b>GRADE</b>
<b>GROUP N°</b>	

<b>ABSTRACT</b>
<p>Abstract is a concise (100 to 200 words) summary of the purpose of the report, the data presented, and the author's major conclusions.</p>

<b>MATERIALS AND METHODS</b>
<p>The materials and methods used in the experiments should be reported in this section. It is still necessary to describe special pieces of equipment and the general theory of the assays used. Generally, this section attempts to answer the following questions: What materials were used? How were they used?</p>

<b>RESULTS</b>
<p>The results section should summarize the data from the experiments without discussing their implications. The data should be organized into tables, figures, graphs, photographs. All figures and tables should have descriptive titles and should include a legend explaining any symbols, abbreviations, or special methods used.</p>

<b>DISCUSSION</b>
-------------------

This section should not just be a restatement of the results but should emphasize interpretation of the data, relating them to existing theory and knowledge. Suggestions for the improvement of techniques or experimental design may also be included here.

### **CONCLUSION**

### **LITERATURE CITED**


This section lists all articles or books cited in your report.

ADAPTADO DE:

Plantilla para informe de laboratorio, Universidad Tecnológica de Pereira.

Writing Lab Reports and Scientific Papers by Warren D. Dolphin, Iowa State University

**ANEXO 17. Post – test aplicado al grupo de séptimo grado.**

	<b>I.E.D. TÉCNICA BILINGÜE JORGE NICOLÁS ABELLO</b> <b>Educamos con calidad y fe para la autonomía y la productividad.</b>		
	<b>TEACHER: ALBA GUTIÉRREZ A.</b>		<b>SUBJECT: BIOLOGY</b>
	<b>GRADE: 7<sup>TH</sup></b>	<b>TOPIC: WATER POLLUTION (POST TEST)</b>	<b>DATE: May 9 2017</b>

**Section 1: Choose the correct answer**

- You find the following organisms on a stream bottom: mayfly larvae, stonefly larvae, and blackfly larvae. What is the quality of the water?
  - severely damaged
  - greenish
  - very cloudy
  - clean wáter
- The human activities that consume the most water are:
  - Domestic activities.
  - Agricultural and livestock activities.
  - Industrial activities.
  - Recreational activities.
- The microbial wastes that pollute the waters, come mainly:
  - Of the industries
  - Of livestock
  - Of the houses.
  - Of the farms
- One of the most important healthy habits to prevent diseases is:
  - Always drink bottled water.
  - Do not bathe in the sea.
  - Maintain good body hygiene.
  - Do not bathe in public swimming pools.



Section 2: Answer the following questions, explain your answers.

1. You discover that a local tannery is illegally dumping harsh chemicals into the local river. In this situation, what would you do?

---

---

---

---

2. Describe a solution for each of the following actions:

A. Wash the pet and leave the water tap open until this activity ends.

---

---

B. Non-point source pollution.

---

---

C. Play with water.

---

---

3. Make a text or a mental map where you explain why it is important to avoid water pollution.

Adaptado de:

Environmental science, Richard T Wright- Dorothy F Boorse 2017 Pearson Education.

Areiza Monsalve, García Arango, García Carvajal 2014, Universidad del Tolima

ANEXO 18. Rubrica reporte de laboratorio.

I.E.D. TÉCNICA BILINGÜE JORGE NICOLÁS ABELLO  
ÁREA: CIENCIAS NATURALES  
GRADO: 7º  
TEMA: Water pollution.  
RÚBRICA: Lab report.

CRITERIOS		Superior	Alto	Básico	Bajo
Resumen		Describe con sus propias palabras los objetivos, la metodología general, los resultados más relevantes y las conclusiones.	Describe con sus propias palabras los objetivos, la metodología general, los resultados más relevantes y las conclusiones. No redacta los verbos en pasado.	Describe de manera incompleta los objetivos, la metodología general, los resultados más relevantes y las conclusiones. No redacta los verbos en pasado.	No presenta resumen o es una copia de algún texto
Materiales y métodos		Enlista de manera completa los materiales, equipos y sustancias utilizadas en la práctica. Describe el procedimiento experimental. Redacta los verbos en pasado.	Enlista de manera completa los materiales, equipos y sustancias utilizadas en la práctica. Describe el procedimiento experimental. No redacta los verbos en pasado.	Enlista de manera incompleta los materiales, equipos y sustancias utilizadas en la práctica. Describe parcialmente el procedimiento experimental. No redacta los verbos en pasado.	No enlista de manera completa los materiales, equipos y sustancias utilizadas en la práctica. No describe el procedimiento experimental. No redacta los verbos en pasado.
Resultados		Recopila y ordena los datos obtenidos presentándolos en párrafos, cuadros o gráficos claramente identificados.	Recopila y ordena los datos obtenidos presentándolos en párrafos, cuadros o gráficos pero no los identifica claramente.	Recopila y ordena algunos los datos obtenidos presentándolos en párrafos, cuadros o gráficos pero no los identifica claramente.	No presenta los resultados obtenidos.
Discusión		Interpreta y analiza los resultados obtenidos comparativamente con la bibliografía consultada.	Interpreta y analiza los resultados obtenidos pero no comparativamente con la bibliografía consultada.	Interpreta y analiza algunos resultados obtenidos pero no comparativamente con la bibliografía consultada -Indica las aplicaciones teóricas	No interpreta y no analiza los resultados obtenidos.
Conclusiones		Redacta con sus propias palabras si se cumplen o no los objetivos con base al análisis de los resultados.	Redacta con sus propias palabras si se cumplen o no los objetivos pero no considera completamente el análisis de los resultados.	No redacta con sus propias palabras si se cumplen o no los objetivos o no los considera el análisis de los resultados.	No redacta las conclusiones o las copia de textos

ADAPTADO DE: Rúbrica para evaluar un Reporte de Prácticas de Laboratorio UNAM  
<https://www.rcampus.com/rubricshowc.cfm?sp=yes&code=NA52B6&>

## ANEXO 19. Rubrica práctica de laboratorio.

**I.E.D. TÉCNICA BILINGÜE JORGE NICOLÁS ABELLO**  
**ÁREA: CIENCIAS NATURALES**  
**GRADO: 7º**  
**TEMA: Water pollution.**  
**RÚBRICA: Práctica de laboratorio**

CRITERIOS	Superior	Alto	Básico	Bajo
<b>Objetivo</b>	El estudiante menciona y explica de manera detallada las expectativas y resultados que se esperan obtener con la realización de la práctica.	El estudiante plantea de forma adecuada los principales objetivos que se desean obtener.	El estudiante menciona objetivos incompletos, poco claros y distintos a los contemplados en la guía de laboratorio.	El estudiante no plantea los objetivos esperados con la culminación de la práctica.
<b>Materiales</b>	El estudiante dispone y ordena de manera correcta de todos los materiales que fueron utilizados para realizar la práctica de laboratorio.	El estudiante trata de ordenar todos los materiales utilizados en la práctica.	El estudiante coloca los materiales utilizados de forma desordenada al realizar la práctica.	El estudiante no lleva a cabo un seguimiento correcto de los materiales utilizados, y además alguno no los toma en cuenta o no los tiene disponibles.
<b>Procedimiento</b>	El estudiante explica y sigue de manera detallada, ordenada y correcta los pasos descritos para obtener los resultados esperados en la práctica de laboratorio.	El estudiante da una explicación detallada de los pasos a seguir para realizar la práctica.	El estudiante explica de manera simple, sin seguimiento y desordenadamente los pasos a seguir para hacer la práctica.	El estudiante no presenta ninguno de los pasos a seguir para realizar la práctica.
<b>Resultados</b>	El estudiante menciona, muestra y escribe los resultados obtenidos con las actividades realizadas dentro de la práctica.	El estudiante escribe los resultados que fueron obtenidos cuando realizó la práctica.	El estudiante no hace una explicación detallada de los resultados que obtuvo al finalizar la práctica.	El estudiante no establece los resultados que la mayoría de sus compañeros obtuvo.
<b>Conclusiones</b>	El estudiante explica las principales observaciones que notó durante el transcurso, desarrollo y culminación de la práctica de laboratorio realizada.	El estudiante explica de forma ordenada las conclusiones a las que llegó dentro del experimento.	El estudiante escribe a las que llegó, después de hacer la práctica las cuales estaban incompletas.	El estudiante no escribe de forma correcta y clara las conclusiones que le fueron pedidas, en algunos casos no las menciona.
<b>Trabajo en equipo</b>	Siempre escucha, comparte y apoya el esfuerzo de sus compañeros. Trata que el equipo trabaje unido.	Usualmente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de sus compañeros. No crea problemas en el grupo.	Algunas veces escucha, comparte y apoya el esfuerzo de sus compañeros, pero en ocasiones se le dificulta trabajar en equipo.	Rara vez escucha, comparte y apoya el esfuerzo de sus compañeros. A menudo se le dificulta trabajar en equipo.

ADAPTADO DE: <http://misproyectoschris.blogspot.com.co/2010/06/proveto-4-elaboracion-de-rubricas-4.html>  
 WaterContamPartIRubric.doc

## ANEXO 20. Formato de Consentimiento Informado.



**Institución Educativa Distrital Técnica Bilingüe Jorge Nicolás Abello**  
EDUCAMOS CON CALIDAD Y FE PARA LA AUTONOMÍA Y LA PRODUCTIVIDAD

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTE DE ESTUDIANTES

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA:** I.E.D Técnica Bilingüe Jorge Nicolás Abello.

**CÓDIGO DANE:** 108001007675

**MUNICIPIO:** Barranquilla

**COCENTE:** Alba Gutiérrez Ahumada.

Yo \_\_\_\_\_

Yo \_\_\_\_\_ o

Yo \_\_\_\_\_ mayor de edad, madre ( ), padre ( ), acudiente  
 ( ) representante legal del estudiante \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de

edad he (hemos) sido informados acerca de la grabación del video de práctica educativa, el cual se requiere para que la docente participe en la etapa de implementación de una propuesta de **Innovación institucional, dentro del proceso de cualificación docente del programa Becas para la Excelencia Docente que se desarrolla con la Universidad del Norte.**

Luego de haber sido informados sobre las condiciones de la participación de mí (nuestro) hijo (a) en la grabación, resuelta todas las inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre la actividad entiendo (entendemos) que:

- La participación de mi (nuestro) hijo (a) en este video o los resultados obtenidos por la docente en la etapa de implementación de la propuesta de **innovación dentro del proceso de cualificación docente del programa Becas para la Excelencia Docente**, que se desarrolla con la Universidad del Norte, no tendrá repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
- La participación de mi (nuestro) hijo (a) en el video no generará ningún gasto ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- No habrá ninguna sanción para mí (nuestro) hijo (a) en caso que no autoricemos su participación.
- La identidad de mi (nuestro) hijo (a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de la **implementación de la propuesta de innovación institucional, dentro del proceso de cualificación docente del programa de Becas para la Excelencia Docente y como evidencia de la práctica educativa de la docente.**
- La entidad a cargo de realizar esta grabación y el docente que participa del programa garantizarán la protección de la identidad e imágenes de mí (nuestro) hijo (a) y el uso de las mismas, de acuerdo a la normatividad vigente y posteriormente al proceso de evaluación del docente.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados y de forma consciente y voluntaria,

( ) DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO

( ) NO DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO

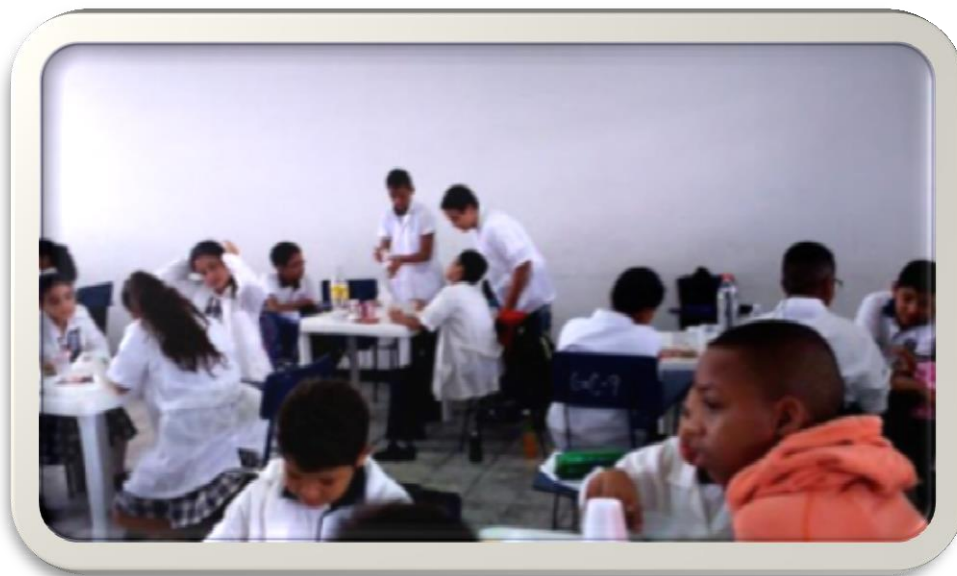
Para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la grabación del video de práctica educativa de la docente en las instalaciones de la institución educativa donde estudia.

\_\_\_\_\_  
**FIRMA DE LA MADRE**  
 CC

\_\_\_\_\_  
**FIRMA DEL PADRE**  
 CC

\_\_\_\_\_  
**FIRMA DEL ACUDIENTE**  
 CC

**ANEXO 21. Registro fotográfico de laboratorio grupo de séptimo grado**



**ANEXO 22. Registro de trabajo grupal grupo de séptimo grado.**

